T.C.
MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI

HARİTA-TAPU-KADASTRO

UZUNLUK ÖLÇME

581MSP074

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR iii
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ–1 3
1. HATA VE ÇEŞİTLERİ 3
1.1. Hata Oluşum Nedenleri 3
1.1.1. Ölçme Elemanının Yeteneği ve Dikkatsizliğinden Kaynaklanan Hatalar (Kişisel Hatalar) 3
1.1.2. Kullanılan Aletlerin Bir Miktar Hatalı Olması (Alet Hatası) 4
1.1.3. Doğal Olayların Neden Olduğu Hatalar 4
1.2. Hata Çeşitleri 4
1.2.1. Kaba Hatalar 4
1.2.2. Düzenli Hatalar 4
1.2.3. Düzensiz Hatalar 5
1.3. Hata Sınırı Kavramı 6
UYGULAMA FAALİYETİ 7
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 8
ÖĞRENME FAALİYETİ–2 9
2. MEKANİK UZUNLUK ÖLÇÜMÜ 9
2.1. Uzunluk, Uzaklık, Doğrultu Kavramları 9
2.2. Uluslararası Birimler Sistemi 12
2.3. Basit Ölçme Aletleri 13
2.4. Çift Beşgen Prizma İle Arazide Dik İnmek Ve Dik Çıkmak 17
2.5. Mekanik Uzunluk Ölçümü 22
2.5.1. Yatay Ölçme Yöntemi 22
2.5.2. Eğik Ölçme Yöntemi 23
2.5.3. Şerit Metre İle Uzunluk Ölçümünde Hata Sınırı 25
2.5.4. Şerit Metre İle Uzunluk Ölçümünde Hatalar 26
2.5.5. Doğrudan Doğruya Ölçülemeyen Uzunlukların Ölçülmesi 27
2.5.6. Uzunluk Ölçümünde Dikkat Edilecek Hususlar 35
UYGULAMA FAALİYETİ 36
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 37
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 38
3. ELEKTRONİK ALETLE UZUNLUK ÖLÇÜMÜ 38
3.1. Donanım Ve Fonksiyonları 38
3.1.1. Ekran 39
3.1.2. Çalıştırma Tuşları 40
3.1.3. Fonksiyon Tuşları 41
3.1.4. Seri Bağlantı Konnektörü 41
3.1.5. Yıldız Tuşu Modu 41
3.2. Elektronik Aletin Ölçüm İçin Hazırlanması Ve Ayarlanması 42
3.3. Elektronik Aletle Uzunluk Ölçümü 48
3.3.1. Prizma modu ya da prizmasız mod 48
3.3.2. Mesafe ölçümü (sürekli ölçüm) 49
3.3.3. Mesafe ölçümü (N kez ölçüm/ tek ölçüm) 49
UYGULAMA FAALİYETİ 52
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 53
MODÜL DEĞERLENDİRME 54

CEVAP ANAHTARLARI 56
KAYNAKÇA 57

AÇIKLAMALAR

KOD	**581MSP074**
ALAN	**Harita-Tapu-Kadastro**
DAL/MESLEK	**10. Sınıf Alan Ortak**
MODÜLÜN ADI	**Uzunluk Ölçme**
MODÜLÜN TANIMI	Basit ve elektronik aletle uzunluk ölçümü uygulama becerisi kazandıracak öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	
YETERLİK	Uzunluk ölçmek
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç** Arazi ve sınıf ortamında gerekli araç gereç sağlandığında kuralına uygun olarak uzunluk ölçme ile ilgili işlemleri yapabileceksiniz. **Amaçlar** Gerekli ortam sağlandığında; 1. Kuralına uygun olarak hata ve çeşitlerini inceleyebileceksiniz. 2. Tekniğine uygun olarak mekanik uzunluk ölçümü yapabileceksiniz. 3. Tekniğine uygun olarak elektronik aletle uzunluk ölçümü yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**ORTAM:** Sınıf ve arazi. **DONANIM:** Kâğıt, kalem, silgi, örnek belgeler, çelik şerit metre, jalon, jalon sehpası, mira, nivo, prizma, şakül, teodolit, kalem, silgi, A3 kâğıdı, elektronik alet, reflektör.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Her öğrenme faaliyeti sonunda, o faaliyetle ilgili değerlendirme soruları ile kendi kendinizi değerlendirebileceksiniz. Bunun için cevap anahtarları hazırlanmıştır. Ölçme değerlendirme faaliyetleri esnasında önerilere uymanız modülü daha iyi öğrenmeniz için önemlidir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Harita-Tapu-Kadastro mesleği ile ilgili bütün teknik çalışmalar, gerekenlerin ölçülmesi esasına dayanır. Uzunluklar ölçüldükten sonra, diğer faktörlerle hesapları yapmak gerekir. Bu şekilde davranıldığı takdirde, projeleri doğruya en yakın şekilde ve tolerans içinde sonuçlandırmak mümkündür.

Tekrarlanarak yapılan bu ölçme işlemlerinde amaç, doğruya ve gerçeğe en yakın olan sonuç değerlerini bulmaktır. Ölçme elemanının (harita teknik elemanının) yapacağı ölçüm işleri daha sonra belki de yurt kalkınmasında rol oynayan verimli yatırımlara ait planlama çalışmaları ve uygulama projeleri için gerekli bilgi verileri olacaktır. Bu nedenlerle yapılan ölçümlerde çok hassas davranılmalı ve hatalardan kaçınılmalıdır.

Bu meslek, iyi bir şekilde icra edildiğinde, birçok alanda gelir düzeyi yüksek iş olanakları her zaman mevcuttur.

Bu modül, diğer modüllere temel oluşturacağından başarıyla bitirmeniz, takip eden modülü de başarmanıza yardımcı olacaktır. Bu modülü bitirdiğinizde arazide basit ölçmeleri yapma yeterliğini kazanacaksınız.

Yeteneklerinizi geliştirerek ve tecrübe kazanarak bu alanda başarılı bir harita teknik elemanı olmanız dileğiyle başarılar diliyorum.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Kuralına uygun olarak hata ve çeşitlerini inceleyebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Okulunuzun bahçesinde belirleyeceğiniz bir uzunluğu, farklı gruptaki arkadaşlarınızla ölçün. Elde edeceğiniz sonuçları karşılaştırın. Birbirinden çok farklı sonuçlar için ne gibi hatalar yapmış olabileceğinizi düşünün ve araştırın.

1. HATA VE ÇEŞİTLERİ

Uzunca bir kenar birkaç kez ölçüldüğünde her defasında farklı sonuçlar bulunduğu görülecektir. Yapılan her ölçünün sonucunu aynı bulmak, hemen hemen imkânsızdır. Bunda, önce ölçme elemanları arasındaki yetenek farklılıklarının büyük rolü vardır. Buna örnek olarak, çelik şerit metrenin yatay tutulamaması, yataylığının yanlış tahmin edilmesi, şakülün tam nokta üzerine tutulmaması, elemanlar arasında metreyi germe kuvvetinin farklı olması gösterilebilir. Ayrıca ölçülmüş bir uzunluğu başka bir çelik şerit metre ile ölçtüğümüzde yine farklı bir sonuç bulabiliriz. Bu da çelik şerit metrelerin üretiminden kaynaklanan bir hata olabileceğini gösterir. Şimdi bu hataların oluşum sebeplerini ve kaynaklarını sıra ile inceleyelim.

1.1. Hata Oluşum Nedenleri

Yukarıda da açıklananlar ışığında hataların oluşmasına neden olan etkileri şöyle sıralayabiliriz.

1.1.1. Ölçme Elemanının Yeteneği ve Dikkatsizliğinden Kaynaklanan Hatalar (Kişisel Hatalar)

Bu hatalar tamamen ölçme yapan kişinin dikkatsizliğinden kaynaklanan hatalardır. Örneğin; çelik şerit metredeki rakamların yanlış okunması veya bir çelik şerit metre boyunun unutulması.

1.1.2. Kullanılan Aletlerin Bir Miktar Hatalı Olması (Alet Hatası)

Bu tür hatalar, kullanılan aletlerin fabrikasında yanlış markalanmasından kaynaklanan hatalardır.

1.1.3. Doğal Olayların Neden Olduğu Hatalar

Havadaki ısı farkından dolayı metallerin genleşmesinden kaynaklanan hatalar veya yeryüzündeki buharlaşmanın uzak noktalara bakarken kaymalara sebep olması (paralaks) gibi hatalar sayılabilir.

1.2. Hata Çeşitleri

Hatalar aşağıdaki gibi sınıflandırılır.

1.2.1. Kaba Hatalar

Ölçüler karşılaştırıldıkları veya kontrol edildikleri zaman büyük farklılıklar ortaya çıkıyorsa ve bu farklar giderilmediği takdirde sonucun çok yanlış çıkması kesin ise, yapılan hataya “kaba hata” denir. Daha çok dikkatsizlikten doğan hatadır. Örneğin 20m uzunluğunda bir şerit metre ile yapılan uzunluk ölçülerinde bir şerit metre boyunun unutulması, uzunluğun 20m kısa çıkmasına sebep olur. Bir açı ölçüsü sırasında 15 grad yerine 75 grad okunması 60 gradlık bir açı hatası doğurur. Bu gibi hatalara “kaba hata” denir. Gerekli tedbirler alınarak zamanında meydana çıkarılabilir ve düzeltilebilirler. Kaba hatalardan kurtulmak için ölçülerin muhakkak kontrollü olarak yapılmaları, yani birkaç kez tekrarlanmaları gerekir.

1.2.2. Düzenli Hatalar

Bu tip hatalar, belirli bir şekilde veya daima aynı yönde küçük miktarlarda meydana gelir. Bunlar genellikle ölçme işlemlerinde kullanılan aletlerdeki hatalar yüzünden oluşur. Ölçülerin tekrarlanması ile belirlenmesi mümkün değildir. Düzenli hataların bir kısmı sabittir. Örnek olarak bir çelik şerit metre fabrikasında normal boyundan 2mm kısa yapılmış ise bu şerit ile yapılan bütün uzunluk ölçmelerinde her şerit boyuna 2mm eklenmesi gerekir.

Düzenli hataların bir kısmı da muntazamdır. Bunlar da yine ölçme aletlerinin hatalı oluşundan kaynaklanır, ancak sabit değildir. Açı ölçen aletlerin açı tablalarındaki bölüm hataları, düzeç hataları, dış merkezlik hataları, muntazam düzenli hataların meydana gelmesine sebep olur.

Sabit ve düzenli hataların oluş nedenlerini bulmak ve bunların etkilerini yok etmek mümkündür. Açı ölçme aletinin ayarını ve nokta üzerine kurma işlemini doğru yapmak gerekir. Düzenli hataların etkisini yok etmek için ölçü işlerinden kullanılacak araçların hatalarını ölçüden önce tespit ederek bunları gidermek gerekir.

Ölçü usullerini ve sistemlerini, hataların ölçüleri etkilemeyeceği şekilde düzenlemek, örneğin silsile tekrarı şeklinde açı ölçmek veya kullanılan aleti miralara eşit uzaklıkta kurmak gerekir.

Düzenli hataların miktar ve değişme şekillerini tespit ederek ölçülerimizi bu miktarlar kadar düzeltebiliriz. Örneğin hava sıcaklığını tespit ederek şerit metredeki değişme miktarı önceden hesaba katılarak hata oluşması engellenebilir.

1.2.3. Düzensiz Hatalar

Ölçme işleminde kullanılan aletlerin belli kapasiteleri vardır. Belli marka bir teodolitle 2 grad saniyesi hassasiyetinde açı ölçülebilir. Bu aleti kullanan ölçme elemanının kendi kabiliyetine bağlı tahmin etme yeteneğine göre çok küçük boyutlarda kaçınılmaz hatalar meydana gelir. İşte bu hatalara "düzensiz hatalar" denir.

Bu hatalar düzenli hatalar gibi birbirinden etkilenmez. Bazısı negatif (-) bazısı da pozitif (+) yönde olurlar. Bu nedenle bu hataların ölçü adedinin birden çok olduğu durumlarda birbirini götüreceği ve sıfıra yaklaştıracağı tahmin edilir. Bu nedenle öncelikle ölçülerin kaba ve düzenli hatalardan arındırılması gerekir.

Örnek 1:

Bir uzunluk aşağıdaki şekilde beş kere ölçülmüş olsun;

167,33–167,28–161,30–167,32–167,31

Burada ikinci ölçünün diğerlerinden çok farklı olduğu görülmektedir. Bu nedenle bu ölçü değerlerin içinden çıkarılarak diğer dört ölçünün aritmetik ortalaması alınır ve kesin değer olarak 167, 31m bulunur.

Örnek 2:

Bir üçgenin iç açıları ölçülmüş ve

α=75.4525^g
β=57.2237^g
γ= 67.3251^g

Değerleri elde edilmiştir. Bu durumda yapılan ölçme hatası hangi türdendir ve ne kadardır.

Bir üçgenin iç açıları toplamı 180^o(200g) olduğuna göre x=200g dır. Gerçek hata ise, e=200-(α+β+γ)= - 0.0013g = - 13cc dir.

1.3. Hata Sınırı Kavramı

Düzensiz hatalar, belli bir sınırı nadiren aşarlar. Hesaplar ve tecrübeler göstermiştir ki, ölçülerde ortalama hatanın 2 katı olan bir düzensiz hata ile ancak 22 ölçüde bir defa, 3katı olan bir hata ile ise ancak 368 ölçüde bir defa karşılaşmak mümkündür. Bu nedenle her ölçü şekli için bir sınır tespit edilmiş ve bu sınır, o ölçüden beklenilen ortalama hatanın 3 veya 4 katı olarak kabul edilmiştir.

Yapılan ölçülerde hata sınırını aşan hatalar bulunduğu takdirde, bu ölçülerin tekrarlanması gerekir. Hesaplanan ortalama hatalar ise kabul edilmiş olan hata sınırının 1/3'i civarında kalmalıdır.

Yapılan bazı işlerde ise" ±20 mm hassasiyetle yapılacaktır" şeklinde ifadeler karşımıza çıkacaktır. Burada hem"+" işaretinin hem de"-" işaretinin birlikte kullanılması ile anlatılmak istenen şudur: Bizim yapacağımız ölçüler gerçek değerini 20mm aşabilir veya 20mm küçük kalabilir. Bazen de kullanacağımız bir aletin üzerinde "±20 grad saniyesi hassasiyetle ölçer" şeklinde açıklama görürüz. Bu ibarede o aletin yapacağı okumalarda gerçek değerin 20grad saniyesi altında veya 20 grad saniyesi üstünde değer verebileceğini gösterir. Bu değerler ölçüm aletinin hassasiyetini de gösterir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Bir sınıfta öğrenciler arazi çalışması için guruplara ayrılıyorlar. 1. guruptaki öğrenciler bir duvarı üç kez ölçüyorlar ve ölçüm sonuçları;

u1=95,16m u2=95,85m u3=95,15m olarak bulunuyor.

İkinci öğrenci gurubu da aynı duvarı üç kez ölçüyor. Buldukları sonuçlar;

u1=95,26m u2=95,25m u3=95,25m

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Ölçü değerleri arasında çok farklı olanı belirleyiniz.	➢ Her iki gurup için bu işlemi yapınız.
➢ Hatanın oluşum nedenlerini araştırınız.	➢ Hata oluşum nedenlerini göz önünde bulundurunuz.
➢ Hatanın çeşidini belirleyiniz.	➢ Her iki gurubun ölçü değerlerini karşılaştırınız.

KONTROL LİSTESİ

Aşağıda hazırlanan Kontrol Listesi'ne göre uygulama faaliyeti 1'de yaptığınız incelemeyi değerlendiriniz. Gerçekleşme düzeyine göre " Evet-Hayır" seçeneklerinden uygun olanı işaretleyiniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Ölçü değerleri arasında çok farklı olanı belirlediniz mi?		
2. Hatanın oluşum nedenlerini araştırdınız mı?		
3. Hatanın çeşidini belirlediniz mi?		

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

1) Ölçüler karşılaştırıldığında çok farklı sonuçlar ortaya çıkıyorsa yapılan hataya……. denir.

2) Kullandığımız aletin hatalı yapılmış olması …….sebep olur.

3) Ölçmecinin yeteneği ve dikkatsizliğinden kaynaklanan hatalara…….denir.

4) Ölçücünün yeteneği ve kullanılan aletin hassasiyetinden kaynaklanan hatalara……..denir.

5) Çelik şerit metre boyunun eksik sayılması ……hataya sebep olur.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

Tekniğine uygun olarak mekanik uzunluk ölçümü yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Çevrenizden üzerinde ölçü çizgileri bulunan şerit metre, tahta metre, cetvel ve benzeri araçlar bularak bunların bölüm çizgilerini arkadaşlarınızla birlikte inceleyiniz.

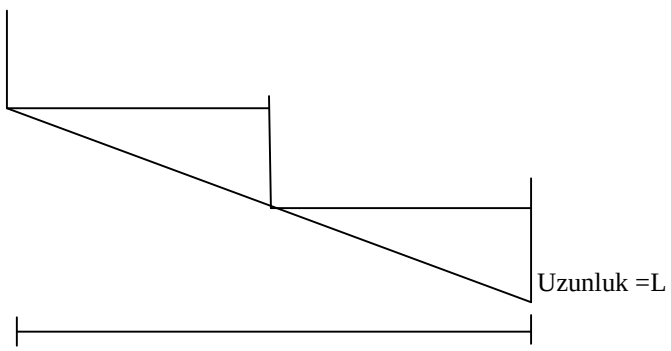
2. MEKANİK UZUNLUK ÖLÇÜMÜ

2.1. Uzunluk, Uzaklık, Doğrultu Kavramları

Uzunluk:

İki nokta arasındaki uzunluk denilince, bu iki noktanın yatay izdüşümleri arasındaki uzunluk anlaşılır. Kısa uzunluklar genel olarak çelik şerit metre ile ölçülürler. Uzunluk ölçüsü ayrıca optik ve elektronik aletlerle de yapılmaktadır.

Haritacılıkta uzunluklar genel olarak yatay ölçülürler. Ancak klasik baz ölçüsünde ve bazı hallerde uzunluklar eğik olarak da ölçülebilirler. Uzunlukların eğik ölçülmesi durumunda yükseklik farkından ya da eğim açısından faydalanarak uzunluklar yataya indirgenebilir.



Şekil 2.1: Uzunluk

Uzaklık:

İki nokta arasındaki uzaklık denilince, noktalar arasındaki mesafenin ölçü birimlerinden biri ile ifade edilmesi anlaşılır.

A **B**

Şekil 2.2: İki nokta arasındaki uzaklık

Doğrultu:

Bir doğrunun oluşabilmesi için iki uç noktasının işaretlenmesi yeterli olmaktadır. Bu doğru bir veya iki ucundan uzantısı açık hale getirilirse bir doğrultuyu ifade eder.

Bir doğru parçası

Doğrultular

Şekil 2.3: Doğru ve doğrultu

Fotoğraf 2.1: Jaloncu doğrultu dışında

Fotoğraf 2.2: Jaloncu doğrultuda

Fotoğraf 2.3: Jaloncu doğrultunun uzantısında

2.2. Uluslararası Birimler Sistemi

Uzunluk ölçü birimi olarak, dünyada birkaç ülke hariç, çoğu ülke tarafından kabul edilen "metre" kullanılmaktadır. Metrenin şimdiye kadar yapılan tanımları şöyledir:

- Uzunluk birimi metre, kırmızı kadmiyum ışığının belli sıcaklık ve hava basıncındaki dalga boyu 1 metredir.

- Kripton-Atom 86' nın 2p enerji nivosundan 5d enerji nivosuna geçişindeki vakum dalga boyunun 1 650 763,73 katı 1metredir.

- Yer meridyeninin 40 000 000'da biridir.

Yapılan bu üçüncü tanım diğerlerine göre hassas olmamasına rağmen en çok kullanılan tanımdır. 1793 yılında dünya çevresi o zamanki imkânlarla ölçülmüş ve kırk milyonda biri 1 metre olarak kabul edilmiştir. Dünyanın birçok ülkesinde kopyaları bulunan platin-iridyum çubukla tespit edilmiş olan uzunluk esas alınmaktadır.

Uzunluk birimi metre olarak alındığında bu birimin katları aşağıdaki gibi sıralanır;

1 kilometre	(1 km)	=	1000 m
1 hektometre	(1 hm)	=	100 m
1 dekametre	(1 dam)	=	10 m
1 metre	(1 m)	=	1 m
1 desimetre	(1 dm)	=	0,1 m
1 santimetre	(1 cm)	=	0,01 m
1 milimetre	(1 mm)	=	0,001 m

Bundan başka haritacılıkta kullanılmasına pek ihtiyaç olmayan, üst katlarından megametre, gigametre, terametre ve alt katlarından mikrometre, nanometre, pikometre vardır.

Yukarıda da görüldüğü gibi metrenin katları onarlı olarak büyür ve küçülür. Yani elimizdeki bir ölçüyü üst katından bir birime çevireceksek, her aralık için 10'a bölmemiz; alt katından bir birime çevireceksek her aralık için 10 ile çarpmamız gerekmektedir.

Örnek 1: 500 cm kaç dm ve kaç m eder?

10 cm=1 dm olduğundan;

10 cm	1 dm
500 cm	x dm

X = 500*1/10=50 dm

100 cm=1 m olduğundan;

100 cm	1 m
500 cm	x m

X =500*1/100=5 m

Örnek 2: 5 km lik bir uzunluk kaç hm, dam, m eder?

1 km=10 hm olduğundan;

1 km	10 hm
5 km	x hm

X=5*10/1=50 hm

1 km=100 dam olduğundan;

1 km	100 dam
5 km	x dam

X=5*100/1=500 dam

1 km=1000 m olduğundan;

1km	1000 m
5 km	x m

X=5*1000/1=5000 m

2.3. Basit Ölçme Aletleri

Arazide uzunluk ölçümünde kullanılan basit ölçüm araçlarına basit uzunluk ölçme araçları denir.

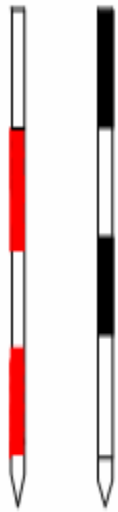
Çeşitleri: Jalon, jalon sehpası, metre, prizma**,** şakul (çekül)**,** sayma çubuğu (fiş).

- **Jalon**

Genellikle 2 veya 3 m uzunluğunda, 3 ile 4 cm çapında fırınlanmış ağaçtan veya demir borudan ucu sivri basit bir araçtır. Aşağıdaki fotoğraflarda ve şekillerde jalon görülmektedir.

Ahşaptan yapılanların uç kısmında demir bir çarık bulunur. Bunun amacı sert zeminlere çakılırken ucunun yıpranmasını önlemektir. Arazide iyi görülebilmesi için belli aralıklarla (50 cm) siyah–beyaz ya da kırmızı–beyaz zıt renklerde boyanmıştır.

Genellikle arazide noktaların geçici olarak belirlenmesinde, doğrultuya girmede, dik inme ve dik çıkma işlemlerinde kullanılır.



Şekil 2.4: Jalon

Fotoğraf 2.4: Jalon

Jalonun geçebileceği demir bir çemberle buna tutturulmuş olan 70 – 80 cm boyunda üç ayaktan yapılmış bir araçtır. Jalonu toprağa bastırarak tespit etmenin mümkün olmadığı sert zeminlerde, jalonların belirli bir nokta üzerinde dik durmasını sağlamak için kullanılır.

- **Jalon Sehpası**

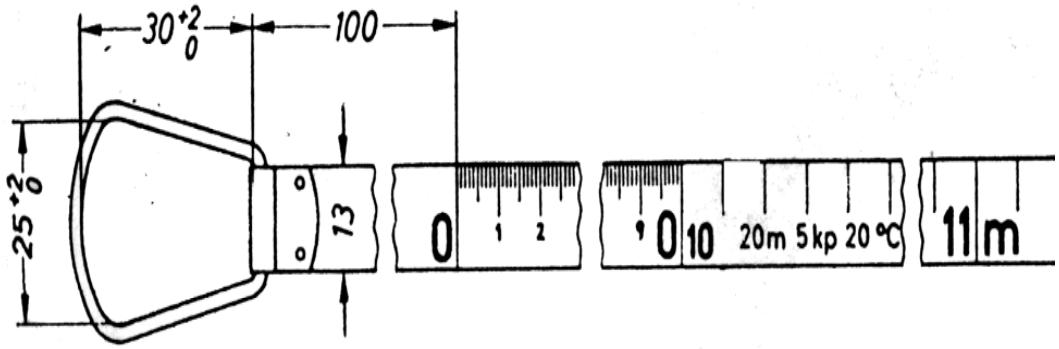
Jalonu toprağa bastırarak tespit etmenin mümkün olmadığı sert zeminlerde, jalonları belirli bir nokta üzerinde dik durmasını sağlamak için kullanılan ayaklardır.

Şekil 2.5: Jalonun kurulması

Resim 2.5: Jalon ve jalon sehpası

➢ **Metre**

İki nokta arasındaki mesafeyi ölçmemize yarayan basit alete metre denir.Sözlük anlamı: Yer meridyen dairesinin kırk milyonda biri olarak kabul edilen temeluzunluk ölçüsü birimidir. Resim 2.1'de metre çeşitleri görülmektedir. Ahşap veya metalden yapılmıştır. Ahşaptan yapılan ya bir metrelik tek parça ya da katlanır olarak piyasada bulunmaktadır.



Şekil 2.6: Çelik şerit metre

Metalden yapılanların genel olarak adları "çelik şerit metre" olarak bilinmekte ve piyasada 2, 3, 5, 10, 20, 25 ve 50 m olarak bulunmaktadır. Genellikle 13 mm genişliğinde ve 0,2 mm kalınlığındadır. En çok 20 m uzunluğunda olanları kullanılır. Çelik şeritler cm bölümlü olarak düzenlenmiş ve ilk desimetreleri milimetrik olarak bölümlendirilmiştir.

Resim 2.1: Metre çeşitleri

➢ **Prizma**

Jalonların arasına doğrultuya girmek, dik çıkmak ve inmek için çift beşgen prizmadan oluşan basit bir alettir. Dışı metal veya plastikten yapılmış içinde çift beşgen prizma bulunan ve bu prizmalara ait iki penceresi bulunan basit ölçüm aletidir. Genellikle dik inmek ve çıkmak işlerinde kullanılır. Piyasada en fazla çift beşgen prizma kullanılmasına rağmen üçgen, dörtgen, beşgen modelleri de vardır.

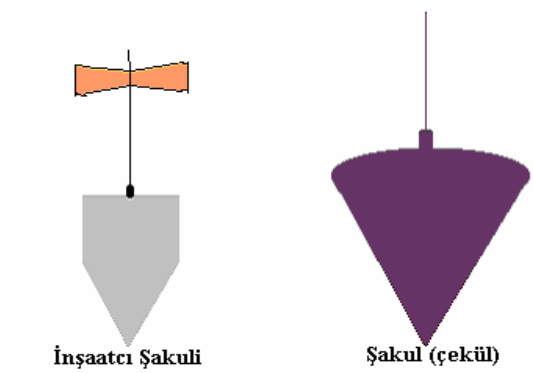
Fotoğraf 2.7: Prizma

- **Şakül (Çekül)**

Sözlük anlamı: Ucuna küçük bir ağırlık bağlanmış iple oluşturulan, yer çekiminin doğrultusunu belirtmek için sarkıtılarak kullanılan bir araçtır. Diğer bir deyişle düşey düzlemi belirlemede kullanılan basit bir alettir. Şekil 2.8'de şakül ve çeşitleri görülmektedir.

Şakül serbest olarak sarkıtıldığında sivri ucunun ip ekseni doğrultusunda olması gerekir. İp kendi ekseni etrafında döndürüldüğünde sivri uç yalpa yapıyorsa şakul hatalı demektir.

Noktaların çok kısa süreli belirtilmesinde, uzunlukların ölçülmesinde kullanılır. Şakulle noktalar belirtilirken alt ucunun noktaya değmemesine özen gösterilmelidir.



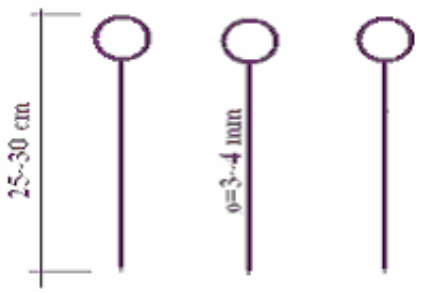
Şekil 2.8: Şakül (Çekül)

➢ **Sayma Çubuğu (Fiş)**

Bir ucu halka şeklinde kıvrılmış ve diğer ucu sivri, demirden yapılmış 25~30 cm boyunda ve 3~4 mm çapında basit bir araçtır.

Şerit boyundan fazla olan uzunlukların ölçülmesinde, her şeridin son noktasını göstermek üzere toprağa batırılır.

Şeritle yapılan ölçü sayısını atlamamak ve şaşırmamak için kullanıldığı gibi aynı zamanda sayaç olarak da kullanılır. Ayrıca prizmatik alımlarda dik ayaklarının işaretlenmesinde de kullanılır.

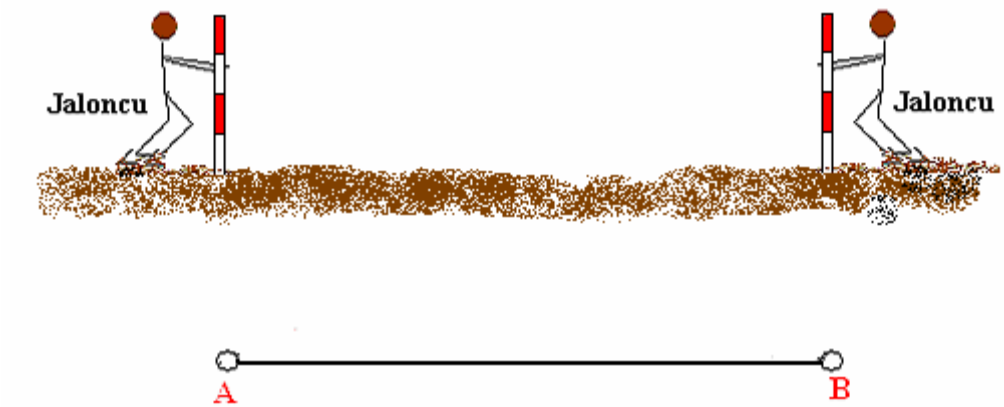


Şekil 2.9: Sayma çubuğu (Fiş)

2.4. Çift Beşgen Prizma İle Arazide Dik İnmek Ve Dik Çıkmak

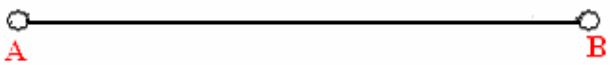
➢ **Dik inmek için aşağıdaki işlem sırası uygulanır.**

- Dik inilecek doğrultuya A ve B jalonları dikilir.



Şekil 2.10: Dik inilecek doğrultuya jalon dikilmesi

- Dik inilecek C noktasına da bir jalon dikilir.



Şekil 2.11: Dik inilecek noktaya jalon dikilmesi

- Takriben A ve B jalonları arasına, C jalonuna dik olabilecek yere bir prizma ile girilir.

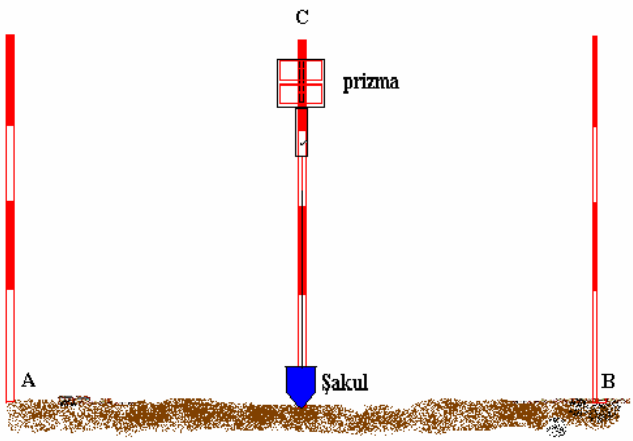
Şekil 2.12: Prizma ile doğrultuya girilmesi

- Dik ineceğiniz için önce prizmayı ileri, geri hareket ettirerek prizmadaki A ve B jalon görüntülerini üst üste getirilir.

- Daha sonra bu görüntüyü bozmadan C noktasındaki jalonun gerçek görüntüsü ile çakıştırıncaya kadar sağa veya sola hareket edilir.

Şekil 2.13: Prizmada üç jalonun tek bir jalon gibi görülmesi

- Prizmada üç jalon görüntüsü üst üste göründüğü zaman bir şakul yardımıyla C noktasının AB doğrusu üzerindeki dik izdüşümü alınmış olur.



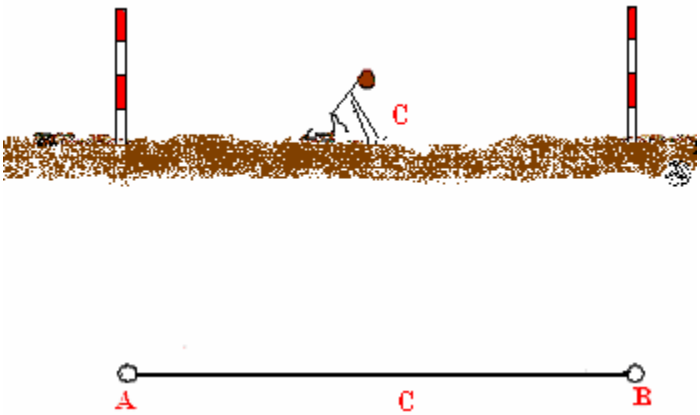
Şekil 2.14: Dik inme işleminin tamamlanması

- İşlem basamakları takip edildiğinde C noktasından AB doğrusuna dik inilmiş olur.

Fotoğraf 2.8: Dik inme uygulaması

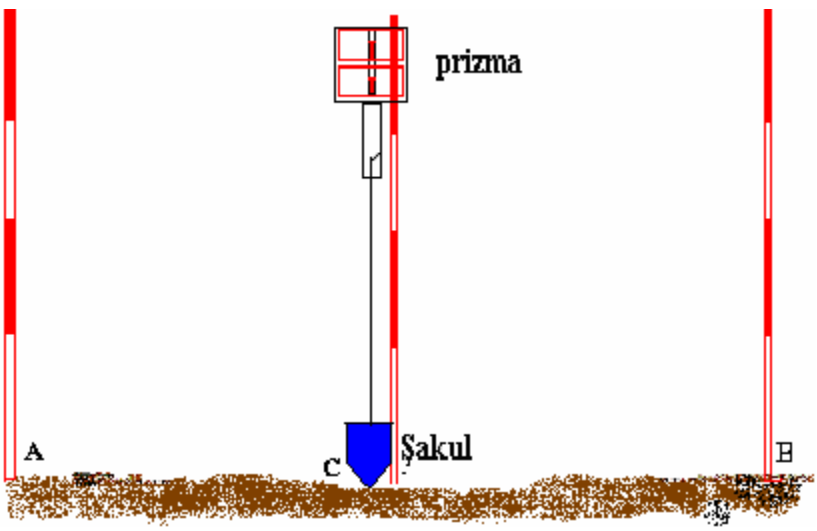
➢ **Dik çıkmak için aşağıdaki işlem sırası uygulanır.**

- Dik çıkılacak doğrultuya A ve B jalonları dikilir.



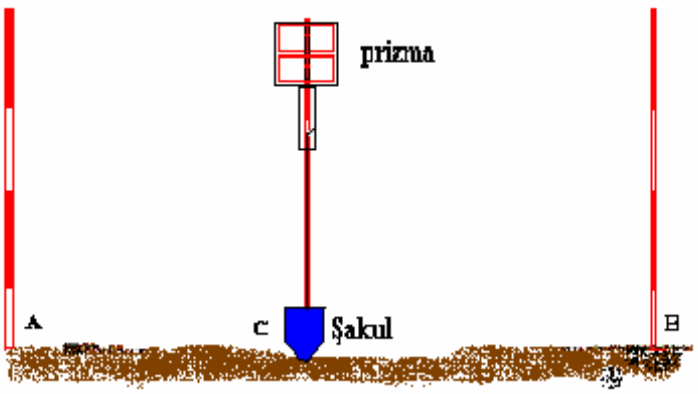
Şekil 2.15: Dik çıkılacak doğrultuya jalon dikilmesi

- Doğrultu üzerinde dik çıkılacak C noktasının yeri belirlenir.
- A ve B jalonları arasına, C noktasının üzerine prizma ve şakül yardımıyla girilir.



Şekil 2.16: Prizma ve şakül yardımıyla doğrultuya girilmesi

- C noktası üzerindeki prizma sabit kalmak koşuluyla A, B ve C jalonlarını prizmadan üst üste görünceye kadar C jalonunu sağa sola hareket ettirilir.



Şekil 2.17: Prizmadan üç jalonun tek jalon gibi görülmesi

- A ve B jalonlarının görüntüleri prizmadan C jalonunun görüntüsü prizmanın boşluğundan üst üste gelince AB doğrusu üzerindeki C noktasından dışarıya çıkan dik doğrultusu bulunmuş olur.

Fotoğraf 2.9: Dik çıkma uygulaması

2.5. Mekanik Uzunluk Ölçümü

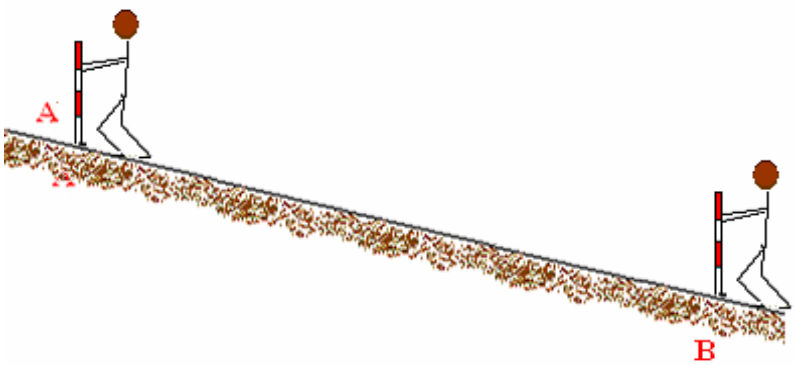
İki nokta arasını birleştiren bir doğrunun uzunluğu, bu iki noktanın yatay bir düzlem üzerindeki izdüşümlerini birleştiren doğrunun uzunluğudur. Basit yatay uzunluk ölçümünde çelik şerit metre, şakül, jalon gibi basit ölçme aletleri kullanılır.

2.5.1. Yatay Ölçme Yöntemi

Yatay arazide uzunluk ölçümü uzunluğun birebir ölçülmesidir. Eğer arazi düz ise, çelik şerit metre yere paralel tutularak ölçme işlemi yapılır.

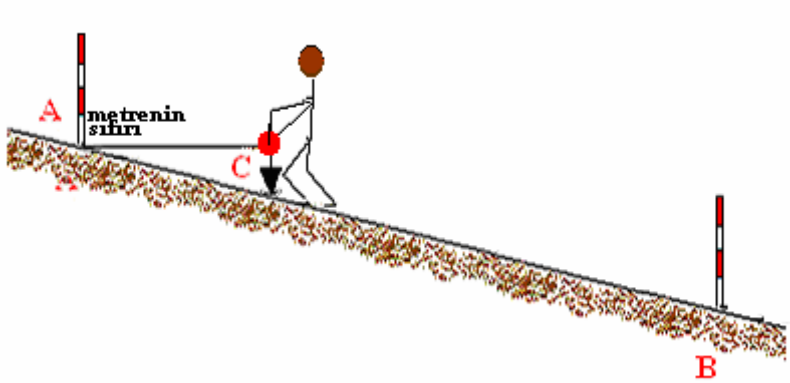
Eğer ölçülecek uzunluğun bulunduğu arazi eğimli ise, bu takdirde ölçülerin yataya indirgenebilmesi için çelik şerit metrenin yatay tutularak ölçüm yapılması gerekir. Bunu sağlamak için de ölçme işlemi şu şekilde yapılır:

- Ölçülecek doğrunun iki ucuna birer jalon düşey olarak dikilir.



Şekil 2.18: Ölçülecek noktaların belirlenmesi

- A noktasına metrenin sıfırı gelecek şekilde tutulur.
- Metre boyu, çelik şerit metrenin yatay ve gergin tutulmasına dikkat edilerek çekilir.
- Çelik şerit metrenin sıfırını tutan kişi her seferinde ikinci şahısa doğrultuya girmesi için işaret verir.
- Çekilen metre boyu şakul yardımıyla yataya indirgenir.
- İndirgenen yere sayma çubuğu ile işaret konur.



Şekil 2.19: Metrenin çekilişi

- Dördüncü ve beşinci işlem adımları B noktasına gelinceye kadar tekrarlanır.

- En son yapılan ölçüm tam ölçümse problem yoktur. Eğer tam değilse yapılan ölçüm değeri kaydedilir.

Şekil 2.20: Yatay ölçü metodu

- Ölçülen mesafenin hesaplanmasında, ölçülen tam boy ölçüm sayısı(yani kullanılan sayma çubuğu sayısı) ile metre boyu çarpılarak ölçülen toplam tam boy miktarı bulunur. Bu toplama en son yapılan artık boy miktarı eklenerek A ile B noktaları arasındaki yatay mesafe bulunmuş olur.

2.5.2. Eğik Ölçme Yöntemi

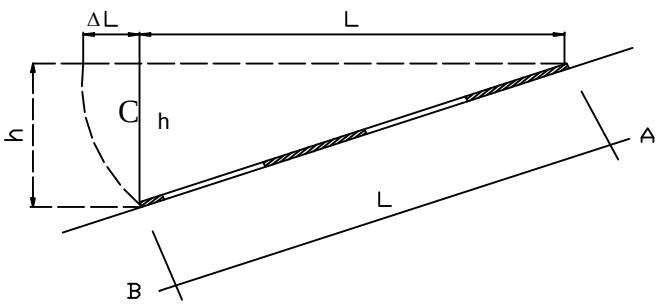
Yatay ölçme metodunda arazinin eğimi ne olursa olsun bizim çelik şerit metreyi yatay tutarak ölçü sırasında yatay uzunluğu ölçmüş olduğumuz anlatılmıştı. Eğik ölçme yönteminde ise çelik şerit metre arazinin eğimine paralel tutularak eğik uzunluklar ölçülür. Ölçülen bu uzunluklar, sonradan yükseklik farkına ve eğim açısına göre hesap yapılarak yatay uzunluklara dönüştürülür.

2.5.2.1. Eğik Ölçülen Uzunlukların Yükseklik Farkına Göre Düzeltilmesi

Eğik ölçülerin yükseklik farkına göre düzeltilmesi için, aralarındaki eğik uzunluğu ölçülen a ve b noktaları arsındaki h yükseklik farkı da ölçülür. L eğik uzunluğundan ve h yükseklik farkından yararlanarak l yatay uzunluğunu doğrudan doğruya Pisagor Teoremine göre hesaplamak mümkündür. Bu yöntem biraz zor olduğu için uygulanamaz. Bunun yerine l yatay uzunluğu ile L eğik uzunluğu arasındaki Δl farkı hesaplanıp L ölçülerinden çıkarılarak yatay uzunluk bulunur.

$L^2-l^2=h^2$ dır. Bu eşitliğin sol tarafını çarpanlara ayırırsak

$(L+l)(L-l)=h^2$



Şekil 2.21: Eğik ölçülen uzunlukların yükseklik farkına göre düzeltilmesi

Eğik uzunluk(L) ile yatay uzunluk (l) arasındaki fark eğim az ise, çok küçük olacağı için hesapta bu iki değer eşit olarak kabul edilirse $L+l=2L$ olur. Bu değer yukarıdaki eşitlikte yerine konularak,

$(L-l)2L=H2$ bulunur

Buradan $L-l=\Delta l$ için

$\Delta l=h^2/2L$ formülü bulunur

Bu formül $L=l$ alınarak bulunmuş olduğu için Δl düzeltme miktarı ancak belirli bir yükseklik farkına kadar doğru kabul edilebilir. Örneğin Δl değeri 0,01mm hassasiyetinde hesaplanmak istenirse L= 20m olduğu takdirde ancak $h \leq 75$ cm ye kadar doğru sonuç verir. Bundan daha fazla olan yükseklik farkları için formüle ikinci bir terim daha eklemek gerekir. İki terimli formül:

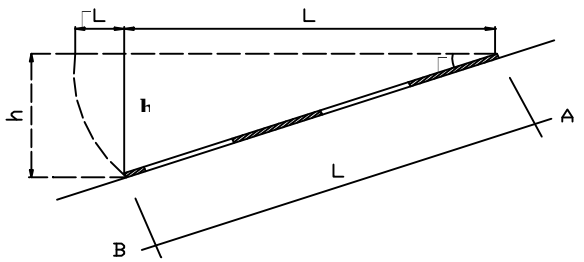
$\Delta l=h^2/2L+(h^2/2L)^2/2L$ dir.

Bu formüllerin çıkarılması hakkında ileride baz hesapları bölümünde geniş bilgi verilmiştir. Eğim düzeltmelerinin işareti daima (-) olur.

2.5.2.2. Eğik Ölçülen Uzunlukların Eğim Açısına Göre Düzeltilmesi

Arazi eğimine paralel olarak yapılan uzunluk ölçülerinde şerit metrenin iki ucu arasındaki yükseklik farkı yerine alfa eğim açısı ölçülmüş ise ABC dik üçgeninde l yatay uzunluğu aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi

$l=L \cos \alpha$ formülü ile hesaplanabilir.



Şekil 2.22: Eğik ölçülen uzunlukların eğim açısına göre yataya çevrilmesi

Ancak hesap hassasiyetini yükseltmek için, yatay uzunluğun yerine yatay ve eğik uzunlukların farkı olan $L-l=\Delta L$ hesaplanarak, eğik uzunluktan çıkarılır.

$\Delta l=L-L \cos \alpha$

veya buradan,

$\Delta L=l\,(1-\cos \alpha)$ bulunur.

$(1-\cos \alpha)$ değeri hazırlanacak bir cetvelden bulunur.

Düzeltme her çelik şerit metre boyu için α eğim açısına göre ve ayrı ayrı hesaplanacak olan Δl düzeltmelerinin toplamı eğik uzunluklar toplamından çıkarılarak yapılır. Eğik uzunluk yatay uzunluktan daima fazla olacağından buradaki düzeltme miktarının işareti de daima (-) olur.

2.5.3. Şerit Metre İle Uzunluk Ölçümünde Hata Sınırı

Her ölçüde olduğu gibi uzunluk ölçülerinde de kaba hatalar hariç düzenli ve düzensiz hatalar yapılabilir. Düzensiz hatalar çelik şerit metrenin tam yatay olarak veya tam doğru istikametinde tutulmaması, şakulle izdüşümde hata yapılması, şeridin tam izdüşüm

noktasından tutulmaması gibi hatalardır. Düzenli hatalar ise şeridin ayarının hatalı olması, havanın ısısının hatalı ölçülmesi gibi sebeplerden kaynaklanan hatalardır.

Düzensiz hatalar birçok ölçü yapıldığı halde ölçünün karekökü ile çarpımı kadar, düzenli hatalar ise ölçünün katı kadar artarlar. Bunlardan başka bir de okuma hataları vardır ki, bunlar ölçülen uzunluğa bağlı değildir.

$ds=a\sqrt{s}+bs+c$

Buna göre uzunluk ölçüsünün hata sınırı formülü şeklinde üç terimli olması gerekir. Birinci terim düzensiz hataları, ikinci terim düzenli hataları, üçüncü terim ise okuma hatalarını gösterir.

Hataların hepsinin aynı yönde tesir etmesi halinde bütün hatalar toplanarak hata sınırı verirler. Ancak genel olarak yapılan ölçülerdeki hata, hata sınırı formüllerinin verdiği hatanın üçte biri hatta dörtte biri civarında olması gerekir.

Uzunluk ölçülerinde arazi ölçü imkânlarına göre üç sınıfa ayrılmıştır.

- Ölçü için en uygun arazi, birinci sınıf (I)
- Ölçü için orta arazi, ikinci sınıf (II)
- Ölçü için zor arazi, üçüncü sınıf (III) olarak kabul edilmiştir. Buna göre her arazi sınıfı için ayrı bir hata sınırı formülü verilmiştir.

D hata sınırını gösterdiğine göre bu formüller şunlardır:

$D_1=0{,}008\sqrt{S}+0{,}0003\ S+0{,}05$

$D_{11}=0{,}010\sqrt{S}+0{,}0004\ S+0{,}05$

$D_{111}=0{,}012\sqrt{S}+0{,}0005\ S+0{,}05$

Türkiye'de şehir ve kasaba haritalarının yapılmasına ait teknik şartnameye göre arazi sınıflara ayrılmamıştır. Bu şartnameye göre her çeşit arazide uzunluk ölçüsünde gidiş dönüş ölçüsü arasındaki fark;

$ds=0{,}005\sqrt{S}+0{,}00015\ S+0{,}015$ formülünün verdiği miktarı geçmeyecektir.

2.5.4. Şerit Metre İle Uzunluk Ölçümünde Hatalar

Çelik şerit metre ile arazide uzunluklar ölçülürken şu hataların yapılmamasına dikkat edilmelidir:

- Çelik şerit metrenin tam sıfır çizgisi, ölçüye başlanacak nokta üzerine tutulmalıdır.

- Çelik şerit metre tam yatay tutulmalıdır. Bunu sağlamak için her iki ölçücü tarafından gergin olmasını sağlayacak şekilde kuvvet uygulanmalıdır.

- Doğrultu veren ve sıfırı tutan ölçücü her ölçüde öndeki şahsa istikamet vererek doğrultuda olmasını sağlamalıdır.

- Şakulle yapılan izdüşümlerde şakülün yeri tam belirlenmeli, sıfırcının göreceği şekilde işaret konulmalı veya sayma çubuğu saplanmalıdır.

- Ölçülen çelik şerit metre boyları eksiksiz sayılmalıdır. Sayma çubuğu kullanılıyorsa bütün sayma çubukları toplanmalıdır.

- Çok sıcak veya çok soğuk havalarda az olsa da rağmen çelik şerit metrenin boyunda değişmeler olacaktır. Bu değişim miktarı şerit metrenin genelde sıfır çizgisinden önceki boşlukta yazar. Hassas ölçülerde düzeltme miktarı hesaba dâhil edilmelidir.

2.5.5. Doğrudan Doğruya Ölçülemeyen Uzunlukların Ölçülmesi

Bazı durumlarda uzunluklar, aralarındaki engel veya arazinin topoğrafik yapısı nedeniyle doğrudan doğruya ölçülemezler.

- **Birbirini Görmeyen Fakat Aralarında Dolaşılabilen İki Noktayı Birleştiren Bir Doğrunun Aplikasyonu**

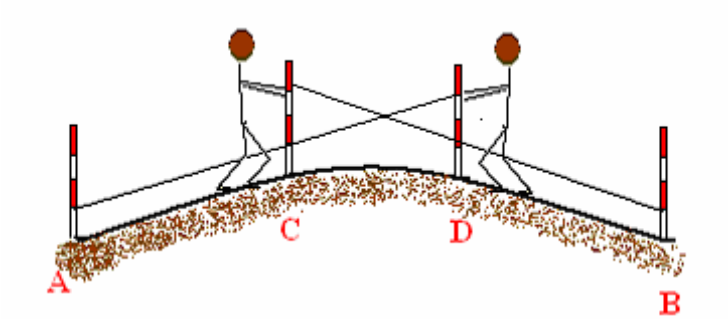
Bazı hallerde, aplikasyonu yapılacak doğrunun bir ucundan diğerini görmek mümkün değildir. Böyle bir durumda doğrunun aplikasyonu işlem sırasına göre verilmiştir.

İşlem Basamakları

- Ölçülmesi gereken ve birbirini görmeyen iki noktaya birer jalon düşey olarak dikilir.

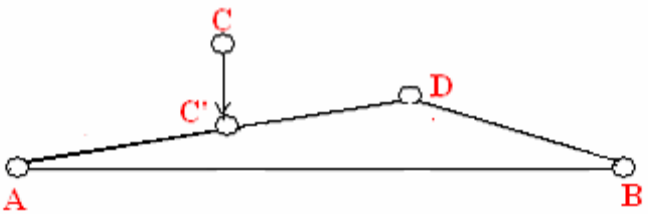
Şekil 2.23: Noktaların jalonla belirlenmesi

- İki jaloncu eline birer jalon alarak yaklaşık doğrultu arasında bir yere gelir. İki nokta arasında doğrunun iki ucunu ve diğer jaloncuyu görebileceği bir yerde olmalıdır.



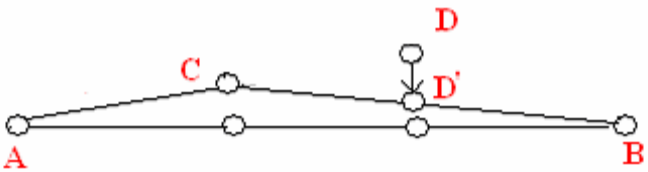
Şekil 2.24: Doğrultu arasına iki jalonun girmesi

- D noktasına gelen jaloncu, eliyle C noktasındaki jaloncuyu AD doğrultusuna sokar.



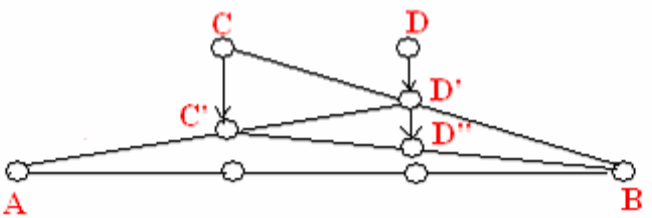
Şekil 2.25: C notasının doğrultuya girmesi

- C noktasındaki jaloncu, eliyle D noktasındaki jaloncuyu CB doğrultusuna sokar.



Şekil 2.26: D notasının doğrultuya girmesi

- Bu işlemleri (4. ve 5. işlemleri), her iki jaloncu birbirlerini AB istikametinde görünceye kadar tekrarlar.

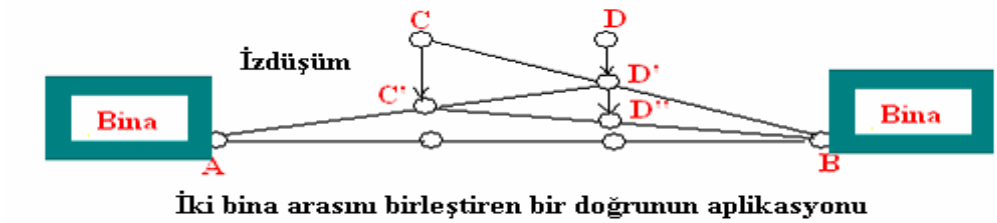


Şekil 2.27: C ve D noktalarının birlikte doğrultuya girmesi

- Bulduğunuz son noktalar, AB doğrusunun aplike edilmiş olan iki ara noktasıdır.

Şekil 2.28: Ara noktaların yerinin tespit edilmesi

Bu yöntem, iki bina köşesini birleştiren bir doğruyu aplike etmek için de uygulanır. Aynı yöntem ve aynı işlem basamaklarına göre yapılır. Jalonun arkasına geçilip bakma imkânı olmadığı için bu yöntem uygulanır.

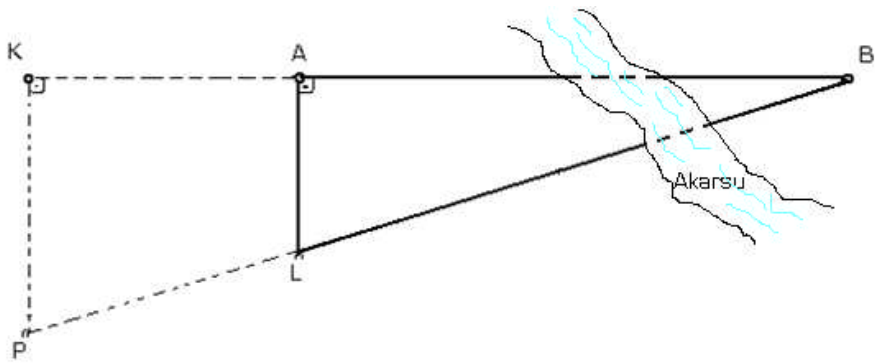


Şekil 2.29: İki bina köşesini birleştiren doğrunun aplike edilmesi

➢ **Birbirini gören fakat arasında metre çekilemeyen doğruların ölçülmesi**

Bazı durumlarda, aralarındaki uzaklığın ölçülmesi istenen iki nokta birbirini görür. Fakat yol, ırmak, vs. gibi engeller nedeniyle doğrudan doğruya aralarındaki uzaklık ölçülemez. Böyle durumlarda geometrik şekillerden ve o şekillerle ilgili matematiksel çözümlerden yaralanılır.

- **Tales teoremi ile uzunluk hesabı**



Şekil 2.30: Tales teoremiyle uzunluk hesabı

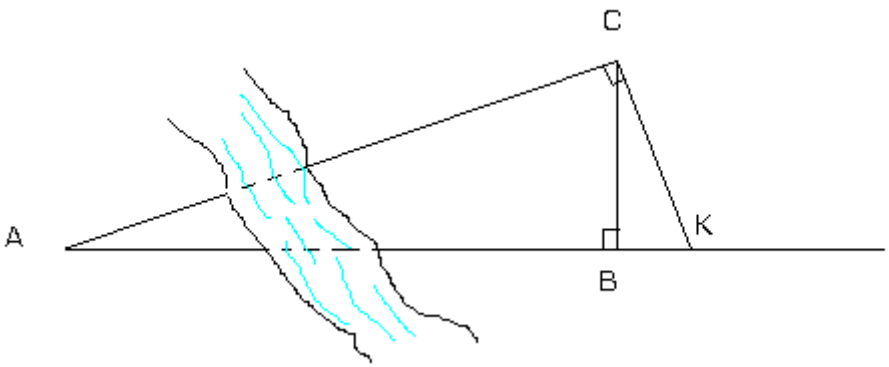
Kullanılan araçlar: Jalonlar, çelik şerit metre, şakül ve prizma.

İşlem sırası: A ve B noktaları tespit edilir. AB doğrusu uzatılıp üzerine bir K noktası alınır. K noktasından bir dik çıkılarak, bu dik üzerinde P noktası alınır. PB doğrusu oluşturulur. KA, KP ve AL boyları ölçülür. Tales bağıntısından yararlanarak AB hesaplanır.

$$\frac{KA+AB}{KP} = \frac{AB}{AL} \text{ ise } KP \times AB = (AL \times KA) + (AL \times AB)$$

- **Öklit bağıntısı ile uzunluk hesabı**

Öklit bağıntısı: Bir dik üçgende dik köşeden inilen dikin hipotenüste ayırdığı iki parçanın çarpımı inilen dikin karesine eşittir.



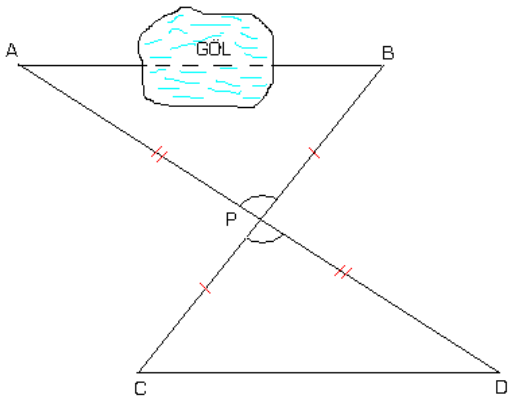
Şekil 2.31: Öklit bağıntısı ile uzunluk hesabı

Kullanılan araçlar: Jalonlar, çelik şerit metre, şakül, prizma

İşlem sırası: AB doğrultusundaki B noktasından dik çıkılarak bu dik üzerinde C noktası alınır. AC doğrultusu üzerinde C noktasından dik çıkılıp AB doğrultusu üzerinde K noktası bulunarak ACK dik üçgeni oluşturulur. Burada öklit bağıntısına göre AB x BK = CB^2 dir.

Örnek: CB=24 m, BK=15 m ise,
$AB=24^2/15 = 38{,}40$ m bulunur.

- Eşit üçgenlerden yararlanarak arazide ölçme yapılması

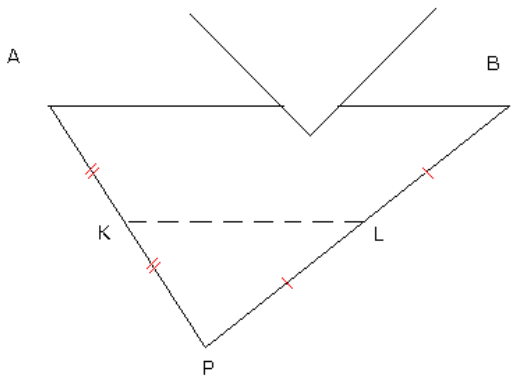


Şekil 2.32: Eşit üçgenlerle uzunluk hesabı

Kullanılan araçlar: Jalonlar, çelik şerit metre, şakül.

İşlem sırası: A ve B noktaları belirlenir. AB doğrultusu dışında noktaları görecek şekilde bir P noktası alınır. AP ve BP doğrultuları belirlenerek bu doğrultular P noktasından itibaren kendi uzunlukları veya katları kadar uzatılarak C ve D noktaları bulunur. CD doğrultusunun uzunluğu AB doğrusunun uzunluğuna eşittir. Çünkü ABP üçgeni CDP üçgeni ile benzer üçgendir. Eğer uzunluklar katları kadar alınırsa CD ölçülünce aynı kata bölünerek AB uzunluğu bulunur.

Aynı şekilde dik inilip çıkılmadan aşağıdaki şekilde de doğruların uzunluğunu bulabiliriz.

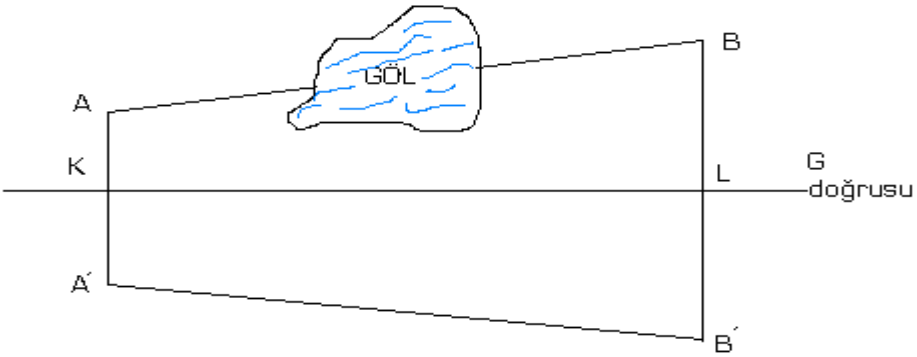


Şekil 2.33: Uzunluk hesabı

Kullanılan araçlar: Jalonlar, çelik şerit metre, şakül.

İşlem sırası: A ve B noktaları birer jalon dikilerek belirlenir. AB doğrultusu dışında noktaları görecek şekilde bir P noktası alınır. PA ve PB doğruları ölçülür. PA ve PB doğrularının orta noktaları bulunarak K ve L noktaları işaretlenir. KL uzunluğu ölçülüp iki katı alındığında AB doğrusunun uzunluğu bulunmuş olur. Yani AB=2KL dir.

- Simetrik şekillerden yararlanarak arazide ölçme yapılması.



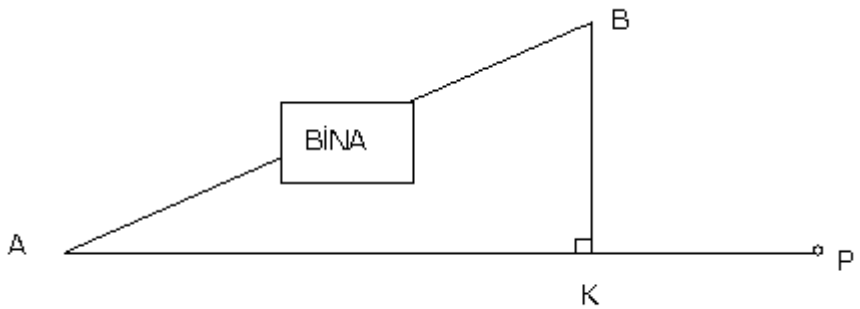
Şekil 2.34: Simetrik şekille uzunluk hesabı

Kullanılan araçlar: Jalonlar, çelik şerit metre, şakül, prizma.

İşlem sırası: AB doğrusu jalonlarla belirlenir. Bu doğrultu dışında bir G doğrultusu oluşturulur. A ve B noktalarından G doğrusuna dikler inilir. AK ve BL dikleri kendi doğrultusunda birer katı kadar uzatılarak A' ve B' noktaları belirlenir. G doğrultusu simetri ekseni ve ABKL ile ABA'B' dörtgenleri eşit olduğundan A'B'=AB olur. Buradan A'B' ölçülerek AB uzunluğu bulunmuş olur.

➢ **Üzerinde Bir Bina Bulunan Bir Doğrunun Aplikasyonu**

- Pisagor teoreminden yararlanarak;



Şekil 2.35: Pisagor teoremiyle uzunluk hesabı

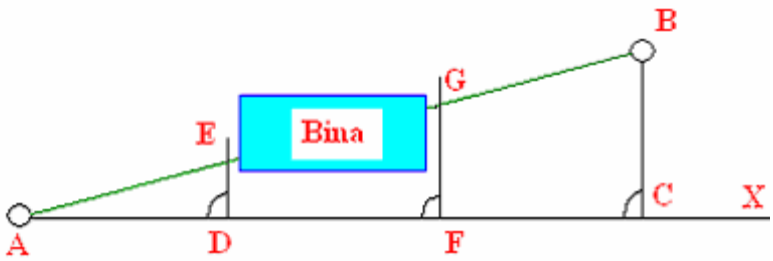
Kullanılan araçlar: Jalonlar, çelik şerit metre, şakül, prizma.

İşlem sırası: A ve B noktaları jalonlarla belirlenir. A ve B noktalarını görecek şekilde P noktası tesbit edilir. AP doğrultusuna P noktasından dik inilerek K noktası bulunur. Meydana gelen dik üçgenin dik kenarları ölçülüp pisagor teoreminden yararlanılarak AB=√AK2+BK2 bulunur.

- Tales teoreminden yararlanarak

Eğer doğrunun binaya değdiği noktalar da belirlenmek istenirse işlem şu şekilde yapılır. Üzerinde bir bina veya benzeri bir engel bulunan AB doğrularının aplikasyonu için önce doğrunun bir noktasından geçen bir AX doğrusu alınır. AX doğrusu üzerine, B noktasından bir dik inilerek C noktası bulunur. AC doğrusu üzerinde ve binanın her iki tarafında D ve F gibi iki noktadan da dikler çıkarılır. Bu diklerin AB doğrusunu kestiği E ve G noktalarına olan DE ve FG uzunlukları hesaplanarak bu uzunluklar kadar ölçülecek olursa AB doğrusunun E ve G noktaları aplike edilmiş olur. FG ve DE uzunlukları, Tales teoreminden yararlanılarak hesaplanır.

ACB, ADE ve AFG üçgenleri birer açıları dik, birer açıları da ortak olduğundan benzer üçgenlerdir. O halde;



Şekil 2.36: Tales metoduyla uzunluk hesabı

$$\frac{BC}{AC} = \frac{GF}{AF} = \frac{ED}{AD}$$

Olur ve buradan

$$GF = \frac{BC \times AF}{AC}$$

$$ED = \frac{BC \times AD}{AC}$$

D ve F noktalarından FG ve DE uzunlukları kadar ölçülerek E ve G noktaları arazide işaretlenir ve böylece AB doğrusu aplike edilmiş olur.
AB doğrusunun uzunluğu hesaplanmak istenirse ACB dik üçgeninden

$\sqrt{AB=(AC)^2+(BC)^2}$ formülü yardımıyla hesaplanır.

Örnek 1 :

AC= 45 m, BC= 20 m, AD= 15 m ve AF= 35 m olarak ölçülüyor. AB uzunluğu ile DE ve FG değerlerini hesaplayınız.

Çözüm: Ölçülmüş olan değerler, (1), (2) ve (3) formüllerinde yerlerine konularak

$$GF = \frac{BC}{AC} \times AF$$

$$GF = \frac{20}{45} \times 35 = 15{,}56 \text{ m}$$

$$DE = \frac{BC}{AC} \times AD$$

$$DE = \frac{20}{45} \times 15 = 6{,}67 \text{ m}$$

$$\sqrt{AB} = (AC)^2 + (BC)^2 \Rightarrow \sqrt{AB} = (45)^2 + (20)^2$$

AB= 49,24 m bulunur.

Örnek 2 :

AC=60 m, BC= 25 m, AD=24 m ve AF= 36 m olarak ölçülüyor. AB uzunluğu ile DE ve FG değerlerini hesaplayınız.

Çözüm: Ölçülmüş olan değerler, (1), (2) ve (3) formüllerinde yerlerine konularak

$$FG = \frac{BC}{AC} \times AF$$

$$FG = \frac{25}{60} \times 36$$

FG=15 m

$$DE = \frac{BC}{AC} \times AD$$

$$\frac{25}{}$$

$$DE = \frac{}{60} \times 24$$

DE=10 m

$$\sqrt{AB}=(AC)^2 + (BC)^2 \Rightarrow \sqrt{AB}=(60)^2 + (25)^2$$

AB=65 m bulunur.

2.5.6. Uzunluk Ölçümünde Dikkat Edilecek Hususlar

Uzunluk ölçümü çok tecrübe isteyen bir iştir. İstenilen hassasiyeti sağlamak için çok dikkatli olmak gerekir. Uzunluk ölçümünde şu hususlara dikkat edilmelidir:

- Ölçü, tam doğru üzerinde yapılmalıdır. Bunu sağlamak amacı ile şeridin sıfırını tutan teknik eleman, öndekine yön vererek, onun tam doğru üzerinde durmasını sağlamalıdır.

- Çelik şerit metreler, genellikle 10 kg'lık bir germe kuvveti altında ayarlandıktan sonra ölçü sırasında da çelik şerit metre bu kuvvet altında gerilmelidir.

- Ölçü sırasında şeridin tam yatay durumda tutulması sağlanmalıdır. Bu amaçla şerit gerildikten sonra sıfır çizgisi düşey durumuna getirilerek şakülün ipi ile paralel oluncaya kadar şerit aşağı yukarı kaydırılıp indirilir ve böylece şeridin yatay durumu tespit edilir. Eğimi farklı olan kenarların ölçümünde, şeridin yataylığını üçüncü bir şahıs, yan taraftan bakarak sağlamalıdır.

- Şerit, hiçbir zaman omuz hizasından yukarı kaldırılmamalıdır. Eğer ölçülecek doğrunun eğimi çok fazla ise, çelik şerit metrenin omuz hizasından daha yukarı kalkması gerekiyorsa, çelik şerit metrenin boyunu kısaltarak omuz hizasından yukarı kalkmaması sağlanır. (örneğin 20 m'lik şerit metrenin 10 m'lik kısmı ile ölçü yapılabilir).

- Şakülün iz düşümünün doğru olmasını sağlamak için yerden çok yukarı tutulmamalıdır. Şakülün rüzgârda sallanmasını önlemek için ağır bir şakül kullanmalıdır. Sallanmayı önlemek için hafif hafif aşağı yukarı hareket ettirilebilir.

- Doğruyu yüksek noktadan aşağı doğru ölçmeli ve mümkünse şeridin yüksek taraftaki ucu şakullenip yere tespit etmelidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Okulunuzun bahçesinde jalonla belirlenmiş iki nokta arasını çelik şerit metreyle ölçünüz. Ölçümü, modülde gösterilen yöntemleri uygulayarak gerçekleştiriniz.

İşlem Basamakları	**Öneriler**
➢ Ölçü yapılacak işin niteliğine göre ölçme yöntemini belirleyiniz	➢ Arada engel varsa bağıntılardan faydalanınız. Doğrultu belirlemeyi ve dik çıkma ve dik inmeyi uygulayınız.
➢ Jalon sehpası kullanarak jalonu kurunuz. ➢	➢ Jalon sehpasının ayaklarını yere bastırarak sağlamlaştırınız.
➢ Jalonu yere dik konuma getiriniz.	➢ Jalonu dik konumda tutmak için şakül kullanabilirsiniz.
➢ İki jalon arasını ölçünüz.	➢ ÇŞM ile ölçme kurallarına uyunuz.
➢ Yapılan ölçümleri kaydediniz.	➢ Ölçümleri unutmamak için not alınız.

KONTROL LİSTESİ

Aşağıda hazırlanan Kontrol Listesi'ne göre uygulama faaliyetinde yaptığınız arazi uygulamasını değerlendiriniz. Gerçekleşme düzeyine göre "Evet-Hayır" seçeneklerinden uygun olanı işaretleyiniz.

Değerlendirme Ölçütleri	**Evet**	**Hayır**
1. Ölçü yapılacak işin niteliğine göre ölçme yöntemini belirlediniz mi?		
2. Jalon sehpası ile jalonu kurdunuz mu?		
3. Jalonu yere dik konuma getirdiniz mi?		
4. İki jalon arasını ölçtünüz mü?		
5. Yapılan ölçümleri kaydettiniz mi?		

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

1) Haritacılıkta ölçüler genelde …….. alınır.

2) İki nokta arasındaki mesafenin bir ölçü birimi ile belirtilmesine noktalar arasındaki ……. denir.

3) Bir doğrunun oluşabilmesi için …… nokta olması gerekir.

4) 3 m'lik bir uzunluk ……dm, …… cm, …….mm eder.

5) 2500 m'lik bir uzunluk ……dam ,……..hm ,……km eder.

6) Arazide noktaların geçici olarak belirlenmesinde ……. kullanılır.

7) Dik çıkma ve dik inme için en çok ……..…… kullanılır.

8) Dik inerken dik inilecek nokta …….. tir.

9) Dik çıkarken doğrultu üzerindeki noktada durularak karşıdaki jaloncu …… …….. komutları ile doğrultuya girinceye kadar yönlendirilir.

10) Ölçülecek uzunluğun bulunduğu arazi eğimli ise çelik şerit metre yere …….. tutularak ölçüm yapılır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–3

AMAÇ

Tekniğine uygun olarak elektronik aletle uzunluk ölçebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Uzunlukların ölçmesinde elektronik alet tercih edilmesinin sebeplerini araştırınız. Elde ettiğiniz bilgileri sınıfınızdaki arkadaşlarınızla paylaşınız.

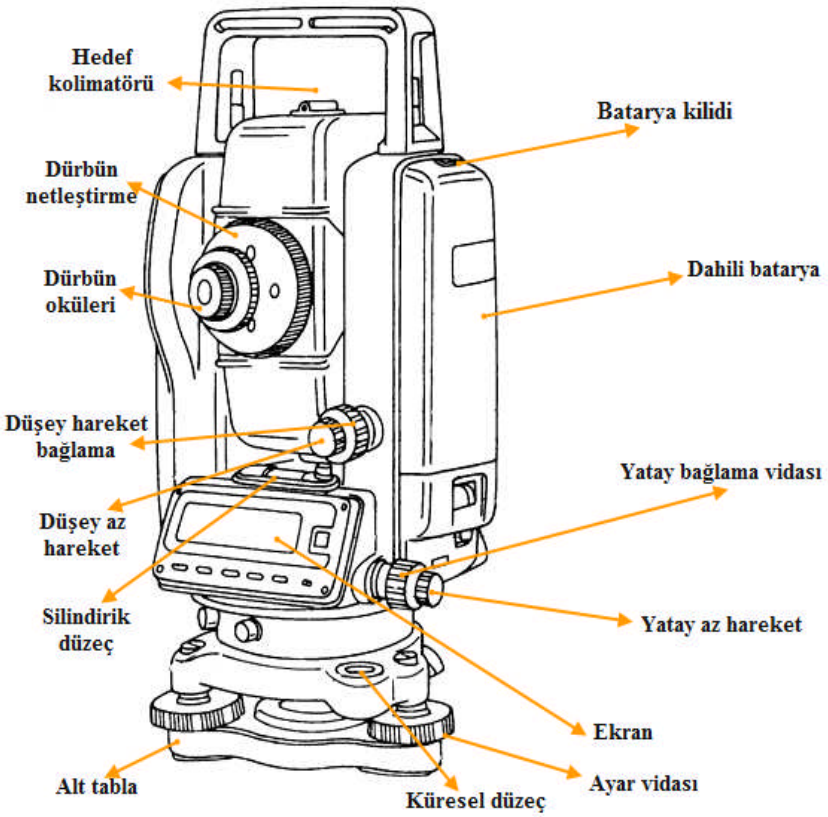
3. ELEKTRONİK ALETLE UZUNLUK ÖLÇÜMÜ

Uzunluğu ölçülecek doğru parçalarının bir ucundan diğer ucuna elektromanyetik dalgalar veya kızılötesi ışın gönderme yoluyla yapılan uzunluk ölçme yöntemidir.

3.1. Donanım Ve Fonksiyonları

Elektronik ölçme aletleri, yüksek hassasiyette uzunluk ve açı ölçmekle birlikte, haritacılıkta en çok kullandığımız, çalışma şekli kolay ve hızlı olan aletlerdir.

Fotoğraf 3.1: Elektronik ölçme aleti



Şekil 3.1: Elektronik ölçme aleti kısımları

3.1.1. Ekran

Genelde, ilk satırlarda ölçülmüş veri görüntülenir. Ölçüm modunu değiştiren fonksiyon tuşları genellikle son satırda ekrana yansır.

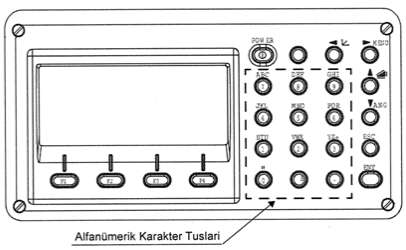
Resim 3.1: Ekran

Ekran işaretleri aşağıdaki tabloda görüldüğü gibidir.

EKRAN	İÇERİĞİ	EKRAN	İÇERİĞİ
D	D-açı	.	EDM çalışıyor
YA	Y-açı sağ	m	Metre birimi
YL	Y-açı sol	ft	Feet birimi
YM	Yatay mesafe	fi	Feet ve inç birimi
KF	Kot farkı	LNP	Uzun prizmasız mod aktif
EM	Eğik mesafe	NP	Normal prizmasız mod aktif
X	X koordinatı	*	Lazer pointer açık
Y	Y koordinatı		
Z	Z koordinatı		

Çizelge 3.1: Ekran işaretleri

3.1.2. Çalıştırma Tuşları



Şekil 3.2: Çalıştırma tuşları

Tus	Tusun Adi	Fonksiyonu
★	Yildiz Tusu	Yildiz tusu bazi fonksiyonlara hizli ulasmak için kullanilir. 1 Ekran kontrast ayari 2 Dürbün içi aydinlatma 3 Ekran Isigi 4 Prizmali/ Prizmasiz mod 5 Lazer pointer 6 Lazer sakül (Lazer saküllü modellerde) 7 Kompansatör 8 Aplikasyon Isigi 9 Sinyal modu
∠	Koordinat ölçm.tusu	Koordinat ölçme modu
◢	Mesafe ölçm.tusu	Mesafe ölçme modu
ANG	Açi ölçm.tusu	Açi ölçme modu
MENU	Menü tusu	Menü modu ile normal mod arasindaki geçisi saglar.Programlar diger ayarlar menü modunda bulunur.
ESC	Çikis tusu	● Mod ayarindan ölçüm moduna veya önceki tabaka moduna dönmek için. ● Normal ölçme modundan Data Kayit veya Aplikasyon moduna dönmek için. ● INormal ölçüm modunda kayit tusu olarak ta kullanmak mümkündür. **ESC tusu fonksiyonunu seçmek için , Bölüm16 "MOD SEÇiMi"ne bakiniz .**
ENT	Enter tusu	Girilen degerlerin kabulu için kullanilir.
POWER	Güç kaynagi tusu	Cihazi AÇMA KAPATMA tusu.
F1–F4	Soft key (Fonksiyon tusu)	Ekranda görülen fonksiyonlari aktif etmek için kullanilir.

Çizelge 3.2: Çalıştırma tuşları

3.1.3. Fonksiyon Tuşları

Ekranın altında yer alan tuşlardır. Bu tuşlar, ekranın en alt satırında yazılı olan fonksiyonları aktif hale getirmekte kullanılır.

1	F1	ÖLÇ	Mesafe ölçmeye başlama
	F2	MOD	Ölçüm modunu değiştirme. Hassas/kaba/sürekli
	F3	S/A	Sesli sinyal modu. Prizma sabitesi ve PPM değerinin girildiği bölüm.
	F4	S1↓	Fonksiyon tuşlarının bir sonraki sayfadaki fonksiyonları (S2)
2	F1	OFFSET	Ofset ölçüm modunun seçimi.
	F2	APL	Mesafe aplikasyonu seçimi.
	F3	m/f/i	Metre, feet ya da inch birimi seçimi.
	F4	S2↓	Fonksiyon tuşlarının bir sonraki sayfadaki fonksiyonları S1)

Çizelge 3.3: Mesafe ölçüm modu

3.1.4. Seri Bağlantı Konnektörü

Bilgisayara ya da data toplayıcısına çift yönlü bilgi aktarmak için kullanılan cihaz üzerinde monte edilmiş konnektördür.

Her modda aşağıdaki veriler elde edilir.

MOD	ÇIKTI
Açı modu (DA, YA ya da YL) (D yüzde)	DA,YA (ya da YL)
Yatay mesafe modu (YA, YM, KF)	DA,YA,YM,KF
Eğik mesafe modu (DA, YA, EM)	DA,YA,EM, YM
Koordinat modu	X, Y, Z, YA (DA,YA,EM,X, Y, Z)

Çizelge 3.4:Modlara göre ekran görüntüleri

Kaba moddaki görüntüler, yukarıdaki çizelgedeki gibidir. İzleme modunda çıktı, sadece mesafe datası olarak görüntülenir.

3.1.5. Yıldız Tuşu Modu

Cihaz ile ilgili bazı kısa yol fonksiyonları ekranda görülür. Yıldız tuşuna bastıktan sonra fonksiyonları aktif hale getirmek için aşağıdaki adımlar izlenir.

- Ekran kontrast ayarı için 0-9 arası veya yukarı-aşağı ok tuşları kullanılır.
- Dürbün içi kıl aydınlatması için sağ ve sol tuşları ya da ileri- geri tuşlar kullanılır.
- Ekran ışığını açma-kapatma için kullanılır.
- Normal prizmasız/uzun prizmasız/prizmalı mod seçiminde kullanılır.
- Lazer pointer (lazer noktası) aç/yanıp söner/kapat

Tus	Ekran isareti	Fonksiyonu
F1		Ekran isigini açmak ve kapatmak için [AÇIK/KAPALI]
F2	NP/P	Prizmali / Prizmasiz ölçüm moduna geçemk için.
F3		Lazer pointer(noktasi) AÇIK / YANP SN. / KPL]
F4	LASE	Laser sakül. AÇIK/KAPALI [ ] (Yalniz Lazer Saküllü modellerde)
F1	---	----
F2		Kompansatör ayari Açik olan eksen ekranda gözükür.
F3		Aplikasyon Isigi. AÇIK/KAPALI [ ]
F4	PPM	EDM (SINYAL)nin, prizmaya gittiginde sesli uyari verir. (PPM) ve prizma sabitesini (PSM) nin girilmesine olanak verir ve ekranda girilmis degerlerin gösterilmesine olanak verir.
▲ ya da ▼		Ekran kontrastinin ayarlanmasini saglar. (0 ila 9 arasinda degisir.)
◀ ya ▶		Dürbün içi kil aydinlatmasidir. (1 ile 9 arasinda degisir.) AÇIK/KAPALI modu için ekran isigininda açik olmasi gerekir.

Çizelge 3.5:Yıldız tuşu modu içeriği

3.2. Elektronik Aletin Ölçüm İçin Hazırlanması Ve Ayarlanması

Elektronik aletin ölçüme hazır hale getirilebilmesi için aşağıdaki işlem adımlarını izleyiniz.

- **Aleti sehpa üzerine monte edin.**

Sehpa ayaklarının sıkıştırma vidalarını gevşeterek çene hizasına getirin ve sabitleyin.

Fotoğraf 3.2:Sıkıştırma vidalarının gevşetilmesi

Fotoğraf 3.3:Sehpa yüksekliğinin ayarlanması

Fotoğraf 3.4:Sehpa vidalarının sıkıştırılması

Fotoğraf 3.5:Sehpanın nokta üzerine kurulması

Alet sehpasını nokta üzerinde dengeli bir şekilde açın. Aleti monte edeceğiniz düzlemin yatay olmasına dikkat edin.

Fotoğraf 3.6: Aletin çantasından çıkarılması

Fotoğraf 3.7: Ölçme aletinin sehpaya bağlanması

Ölçme aletini çantasından çıkararak düzgün bir şekilde sehpa üzerine vidalayın.

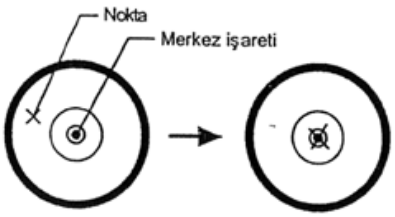
Fotoğraf 3.8:Optik şakülün ayarlanması

Fotoğraf 3.9: Merkezlendirme

- **Merkezlendirme yapın**

  - En iyi düzeçlemeyi ve merkezlendirmeyi yapabilmek için aleti tam nokta üzerine yerleştirin.
  - Merkezlendirme için optik şakülü ayarlayın.

- Kendi göz görüşünüze göre optik şakülün merceğini ayarlayın.



Şekil3.3: merkezlendirme

- Sehpa ayaklarını bastırarak yere sabitleyin.

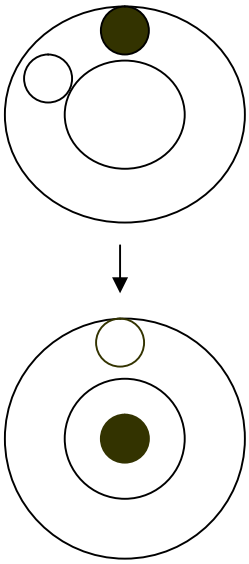
Fotoğraf 3.10:Sehpa ayaklarının sabitlenmesi

Fotoğraf 3.11: Küresel düzecin ayarlanması (yöntem II)

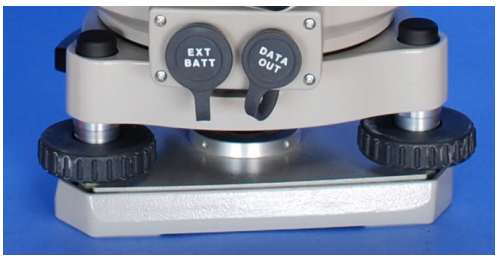
➢ **Aletin küresel düzeç ayarını yapın**

Yöntem I:

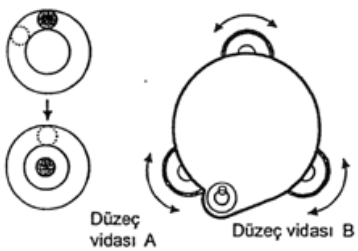
- Küresel düzeç kabarcığını hareket ettirmek için A ve B vidalarını kullanın. (herhangi iki tanesi).
- Bu ayar vidaları yardımıyla ayar kabarcığını diğer ayar vidasına dik konuma getirin.
- A ve B vidalarını aynı anda içe ya da dışa doğru çevirin.
- Küresel düzeç kabarcığını daire merkezine getirmek için C ayar vidasını kullanın.



Şekil 3.4: Küresel düzecin ayarı



Fotoğraf 3.12: Üç ayak ayar vidaları



Şekil 3.5: Düzeç vidalarının hareketi

Yöntem II:

- Sehpanın ayaklarını kullanarak, küresel düzeç ayarını yapın ve ayak mandallarını sıkın.

Fotoğraf 3.13:
Küresel düzeç ayarı

Fotoğraf 3.14:
Ayarsız küresel düzeç

Fotoğraf 3.15:
Ayarlı küresel düzeç

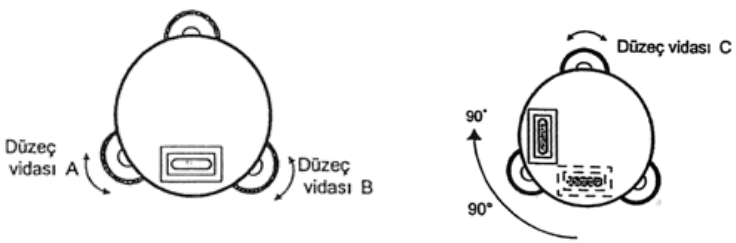
➢ **Silindirik düzecin ayarını yapın**

İşlem I:

- Aleti herhangi iki ayar vidasına paralel duruma getirin.
- Vidaları aynı anda içe veya dışa doğru çevirerek ayar kabarcığını uzun siyah çizgiler arasına getirin.

İşlem II:

- Aleti 90 derece (100grad) çevirin.
- Aletin yanındaki işaret noktası üçüncü ayak ile aynı hizaya gelince C ayar vidasını kullanarak kabarcığı tekrar ortaya getirin.



Şekil 3.5: Silindirik düzecin ayarlanması

Fotoğraf 3.16: Silindirik düzeç

- Bir ve iki işlemlerini yaptıktan sonra aleti bir tur yatay eksende çevirin. Birkaç noktada aletin ayar kabarcığının kayıp kaymadığını kontrol edin.

Fotoğraf 3.17: Silindirik düzeç ayarı (paralel konumda)

Fotoğraf 3.18: Silindirik düzeç ayarı (dik konumda)

Fotoğraf 3.19: Merkezlendirme kontrolü

- Aletin tespit vidasını hafifçe gevşetin.
- Optik şakülden bakarak yer noktasıyla çekül dairesinde (+) işaretiyle kaydırarak çakıştırınız.
- Merkezlendirmeyi kontrol edin.
- Küresel ve silindirik düzeçleri tekrar kontrol edin.
- Ayarsız düzeç varsa ayarlarını tekrar yapın.
- Bütün alet ayarları doğru yapılmış ise aleti tutan vidayı sert sıkarak aleti sabitleyin.

Bu işlemleri yaparak aletin düzeç ayarını tamamlamış olursunuz.

Fotoğraf 3.20: Cihazın açılması

Fotoğraf 3.21: Karakterlerin yazılması

➢ **Güç anahtarını açık konuma getirin.**

Bataryanın kapasitesini ekranda görmeye çalışınız. Batarya boş ise yedeğiyle değiştiriniz.

➢ **Gerekli bilgi girişini yapın**.

Alfa nümerik karakterler, alet yüksekliği, prizma yüksekliği, durulan ve bakılan noktalar gibi bilgilerin girişinde kullanılmaya imkân sağlar.

- Ok ile ilerleyerek girmek istediğimiz bilginin hizasına geliniz.
- F1 (ALF) tuşuna basınız.
- Girmek istenilen karakterin yer aldığı tuş seçilir ve giriş için basılır.
- F1 (NUM) tuşuna tekrar basılır ve alet yüksekliği girilir.
- Numaralara basılarak alfa nümerik karakter girişi yapılır.
- F4 (KABUL) tuşuna basılır. Yeni giriş için ok tuşları ile ilerleyin.
- Aynı yöntemle diğer karakterler de girilir.
- Yanlış girilmiş karakterleri düzeltmek için sağa ya da sola ok yön tuşları kullanınız.

3.3. Elektronik Aletle Uzunluk Ölçümü

Uzunluk ölçümü yapmak için elektronik alet üzerindeki mod ayarlarını kontrol ediniz.

3.3.1. Prizma modu ya da prizmasız mod

Prizmasız mod, mesafe ölçümü, koordinat ölçümü; ofset ölçüm ve aplikasyon gibi modların tümünde ölçüm imkânı sağlar. Prizmalı ve prizmasız modlar arasında geçiş yapmak için, (NP/P) fonksiyon tuşuna basınız. “NP “ burada prizmasız, “P “ ise prizmalı modun karşılığıdır. Ekranda (NP/P) görülecektir.

Mesafe ölçüm modu aşağıdaki gibi görülür:

YA: 120 15’ 15”
YM: 78. 153 m N
KF: 32. 333 M P
ÖLÇ MOD NP/P S1

Mod değiştirmek için her ölçümde [NP/P] fonksiyon tuşuna basılır.

3.3.2. Mesafe ölçümü (sürekli ölçüm)

- Açı ölçüm modunda olduğunuzdan emin olunuz.
- Prizmanın merkezine yöneltiniz.
- ( ) tuşuna basılır. Mesafe ölçümü başlayacak ve ölçülen mesafeler görüntülenecektir.
- ( ) tuşuna tekrar basılır. Ekran yatay açı (YA) düşey açı (DA) ve eğik mesafe (EM) değişir.

Açı Ölçüm modunda olduğunuzdan emin olun.

İşlem sırası	İşlem	Görüntü
1 Prizma merkezine yöneltin.	Yönelt	DA: 90°10'20" YA: 120°30'40" 0BAG TUT YBAG S1↓
2 [ ]t uşuna basın z. Mesafe ölçümü başlar. *1),2)	[ ]	YA: 120°30'40" YM* [1] << m KF: m ÖLÇM MOD S/A S1↓
Ölçülen mesafeler görüntülenir. *3)~*5)		YA: 120°30'40" YM* 123.456 m KF: 5.678 m ÖLÇM MOD S/A S1↓
• [ ] tuşuna tekrar basın, ekran yatay açı (YA) düşey açı (DA) ve eğik mesafe (EM) değişir. *6)	[ ]	DA: 90°10'20" YA: 120°30'40" EM* 131.678 m ÖLÇM MOD S/A S1↓

1) EDM çalışırken, "" işareti ekrana yansır.
*2) Modu Hassastan Kabaya (Normale) ya da Sürekliye değiştirmek için, Bölüm 4.5 "Hassas Mod/ Tekrarlı Mod/Kaba Mod"a bakınız.
Alet açı ldığında mesafe ölçümüne geçmek için, Bölüm 16 "MOD SEÇiMi"ne bakınız.
*3) Mesafe birimi "m" (metre için) , "ft" (feet için) or "fi" (feet inch için), cihaz her mesafe okuyup sinyal verdiğinde görünür ve kaybolur.
*4) Ölçüm titreşim gibi etmenlerden etkilenirse otomatik olarak yenilenir.
*5) Mesafe ölçme modundan normal açı ölçme moduna geçmek için [ANG] tuşuna basınız.
*6) İlk açılış mesafe ölçme modu ekran görünüm sırasını seçmek mümkündür. (YA, YM, DM) veya (DA, YA, EM) Bölüm 16 "MOD SEÇiMi"ne bakınız.

Çizelge 3.6:Mesafe ölçümü (sürekli ölçüm) modu

3.3.3. Mesafe ölçümü (N kez ölçüm/ tek ölçüm)

- Prizma merkezine yöneltin.
- ( ) tuşuna basınız. Sürekli mesafe ölçümü başlar.
- Sürekli ölçüm yapılırken [F1] [ÖLÇ] tuşuna basınız.
- Ortalama değer görüntülenir ve " * " işareti kaybolur.
- EDM çalışırken, [F1] [ÖLÇ] tuşuna kadar tekrar basın, mod sürekli ölçüm moduna geçer.

NOT: Ölçüm modunu 'N-kere ölçüm' veya 'sürekli ölçüm modu' olarak alet açıkken değiştirebilirsiniz.

Açı Ölçüm modunda olduğunuzdan emin olun.

İşlem sırası	İşlem	Görüntü
1 Prizma merkezine yöneltin.		DA: 90°10'20" YA: 120°30'40" 0BAG TUT YBAG S1↓
2 [◢] tuşuna basınız. Sürekli açı ölçümü başlar.*1)	[◢]	YA: 120°30'40" YM*[1] << m KF: m ÖLÇM MOD S/A S1↓
3 Sürekli ölçüm yapılırken [F1](ÖLÇ) tuşuna basınız. *2) Ortalama değer görüntülenir ve "*" işareti kaybolur. • EDM çalışırken, [F1](ÖLÇ) tuşuna tekrar basın, mode, sürekli ölçüm moduna geçer.	[F1]	YA: 120°30'40" YM*[i] << m KF: m ÖLÇM MOD S/A S1↓ ↓ YA: 120°30'40" YM: 123.456 m KF: 5.678 m ÖLÇM MOD S/A S1↓

*1) Ölçüm modunu N- kere ölçüm veya sürekli ölçüm modu olarak alet açıkken değiştirebilirsiniz. Bölüm 16 "MOD SEÇiMi"ne bakınız.
*2) Ölçümdeki "kere" sayısını girmek için (N-kere) , Bölüm 16 "MOD SEÇiMi"ne bakınız.

Çizelge 3.7: Mesafe ölçümü (N kez ölçüm/ tek ölçüm) modu

3.3.4. Fonksiyon tuşlarını Kullanarak Metre/ Feet/ Inch Biriminin Seçilmesi

Mesafe ölçümü için fonksiyon tuşlarıyla birim seçimi yapılabilir. Bu ayar, alet kapatıldıktan sonra hafıza da kalmaz.

- N-kez ölçüm/tek ölçüm fonksiyonuna geçmek için [f4] (s1) tuşuna basınız.[f3] (m/f/i) tuşuna her basışta, ölçü birimi değişecektir.

İşlem sırası	İşlem	Görüntü
1 Sayfa 2'deki fonnksiyona geçmek için [F4](S1↓) tuşuna basınız.	[F4]	YA: 120°30'40" YM* 2.000 m KF: 3.000 m ÖLÇM MOD S/A S1↓ OFSET APL m/f/i S2↓
2 [F3](m/f/i) tuşuna her basışta, ölçüm birimi değişecektir.	[F3]	YA: 120°30'40" YM* 6.560 ft KF: 9.845 ft OFSET APL m/f/i S2↓

Çizelge 3.8: Metre/ feet/ inch biriminin seçimi

3.3.5. Hassas mod/sürekli mod/ kaba mod

Ayar alet kapandıktan sonra hafızada saklanmaz. Hassas mod, normal mesafe ölçüm modudur. Sürekli mod, hassas moddan daha kısa zamanda ölçüm yapar. Hareket eden bir nesneyi takip ederken veya aplikasyon yaparken kullanışlıdır. Kaba mod, hassas moddan daha kısa sürede ölçüm yapar.

- Mesafe ölçme modundan [F2](MOD) tuşuna basınız.
- İlk karakterler (H/T/K) görüntülenir.
- [F1](HASS), [F2](TEKRL), veya [F3](NORMAL) tuşuna basınız.

İşlem sırası	İşlem	Görüntü
		YA: 120°30'40" YM* 123.456m KF: 5.678m ÖLÇM MOD S/A S1↓
1 Mesafe ölçme modundan [F2](MOD) tuşuna basınız.*1) İlk karakterler (H/T/K) görüntülenir. (H:Hassas, T:Tekrarlı, K:Kaba)	[F2]	YA: 120°30'40" YM* 123.456m KF: 5.678m HASS TEKRL NORMAL H
2 [F1](HASS), [F2](TEKRL), veya [F3](NORMAL) tuşuna basınız.	[F1]~[F3]	YA: 120°30'40" YM* 123.456m KF: 5.678m ÖLÇM MOD S/A S1↓
*1) Ayarı iptal etmek için, [ESC] tuşuna basınız.		

Çizelge 3.9: Hassas mod/sürekli mod/ kaba mod

Fotoğraf 3.22: Reflektörün ölçülecek noktaya tutulması

Fotoğraf 3.23:Uzunluğun ölçülmesi

UYGULAMA FAALİYETİ

Arazide belirlediğiniz iki nokta arasındaki uzunluğu elektronik aletle ve çelik şerit metreyle ölçünüz. Bulduğunuz değerleri birbiriyle karşılaştırınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Elektronik aleti tanıyınız.	➢ Elektronik aletin donanım ve fonksiyonlarını kullanmasını öğreniniz.
➢ Elektronik aleti ölçüm için hazırlayınız.	➢ Elektronik aleti nokta üzerine hassas bir şekilde kurunuz.
➢ Elektronik aletle uzunluk ölçümü yapınız.	➢ Mesafe ölçümünü prizmalı ya da prizmasız yapacağınıza karar veriniz.

KONTROL LİSTESİ

Aşağıda hazırlanan Kontrol Listesi'ne göre uygulama faaliyetinde yaptığınız arazi uygulamasını değerlendiriniz. Gerçekleşme düzeyine göre "Evet-Hayır" seçeneklerinden uygun olanı işaretleyiniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
Elektronik aleti tanıdınız mı?		
Elektronik aleti ölçüm için hazırladınız mı?		
Elektronik aletle uzunluk ölçümü yaptınız mı?		

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

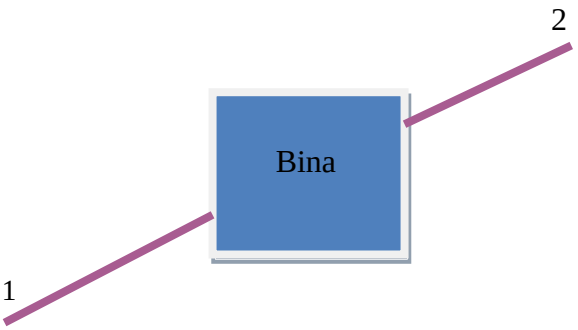
Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. ( ) Fonksiyon tuşları, ekranın en alt satırında yazılı olan fonksiyonları aktif hale getirmekte kullanılır.
2. ( ) Ekran kontrast ayarı için 0-9 arası veya yukarı-aşağı ok tuşları kullanılır.
3. ( ) Merkezlendirme, silindirik düzeçle yapılır.
4. ( ) Silindirik düzeç ayarında alet önce herhangi iki ayar vidasına dik duruma getirilir.
5. ( ) Prizmalı ve prizmasız modlar arasında geçiş yapmak için, yön tuşları kullanılır.
6. (**…**) Fonksiyon tuşları kullanılarak metre/ feet/ inch birim seçimi yapılabilir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME



Arazide 1 ve 2 noktalarını belirleyiniz. İki nokta arasındaki uzunluğu grup çalışması yaparak bulunuz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Kullanacağınız aletleri ve hesap metodunu belirleyiniz.	➢ Grup arkadaşlarınızla belirlediğiniz hesap metoduna göre hangi araç gereçleri kullanacağınızı düşününüz.
➢ Güvenlik önlemlerini belirleyiniz.	➢ Çalışacağınız alanda tehlikeleri tespit ediniz.
➢ Gerekli uygulamaları yapınız.	➢ Doğrultu uzatma ve doğrultuların kesişme noktalarını bulma, dik çıkma ve dik inme, uzunlukları ölçme, hesap ve hata kontrolü uygulamalarını yapınız.
➢ Arazide ölçtüğünüz değerleri kaydediniz.	➢ Ölçü değerlerini kâğıt üzerine not alınız. Elektronik alet kullanıyorsanız ölçmeleriniz cihaza otomatik kaydedilecektir.

KONTROL LİSTESİ

Aşağıda hazırlanan Kontrol Listesi'ne göre uygulama faaliyeti 3'te yaptığınız arazi uygulamasını değerlendiriniz. Gerçekleşme düzeyine göre "Evet-Hayır" seçeneklerinden uygun olanı işaretleyiniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kullanacağınız aletleri belirleyiniz.		
2. Güvenlik önlemlerini belirleyiniz.		
3. Gerekli uygulamaları yapınız.		
4. Arazide ölçtüğünüz değerleri kaydediniz.		

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

1) Çelik şerit metre ile ölçüm yapılırken ölçüler …….şeklinde yapılarak hata en aza indirilir.

2) Eğik ölçülen uzunluklar …….göre veya …… göre hesapla yataya çevrilir.

3) Bir dik üçgende dik kenarlar AB=40 m,BC=30 m ise AC= …….. m dir.

4) Çelik şerit metrenin gergin olması için en az …….. lık bir germe kuvveti gerekir.

5) Aşağıdaki şekilde CB=35 m, BK=23 m ise AB= ……. olur.

6) Prizmalı ya da prizmasız modu değiştirmek için her ölçümde …….fonksiyon tuşuna basınız.

7) …..... ……..den bakılarak yer noktasıyla çekül markası alet kaydırılarak çakıştırılır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ -1'İN CEVAP ANAHTARI

1	Kaba hata
2	Düzenli hata
3	Kişisel hata
4	Düzensiz hata
5	Kaba

ÖĞRENME FAALİYETİ -2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Yatay
2	uzaklık
3	En az iki
4	30 dm, 300 cm, 3000mm
5	250 dam, 25 hm, 2,5 km
6	jalon
7	Çift beşgen prizma
8	sabit
9	Sağa sola
10	Yere paralel

ÖĞRENME FAALİYETİ -3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	D
3	Y
4	Y
5	Y
6	D

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	Gidiş dönüş
2	Eğik mesafeye, eğim açısına
3	50m
4	10
5	53,26
6	NP/P
7	Optik şakül

KAYNAKÇA

- SARIBIYIK Tahsin, **Ölçme Bilgisi ve Uygulaması Temel Ders Kitabı**, MEB Mesleki ve Teknik Okullar Harita Kadastro Bölümleri, İstanbul, 2005.
- GÜLERMAN İ. Utku, **Dengeleme(Hatalar Bilgisi),** Milli eğitim Basımevi, İstanbul, 1992.
- AYDIN Ömer, **Ölçme Bilgisi 1**, Kurtiş Yayıncılık, İstanbul, 1984.
- SONGU Celal, **Ölçme Bilgisi Birinci Cilt**, Kipaş dağıtım, İstanbul, 1983.
- SONGU Celal, **Ölçme Bilgisi İkinci Cilt**, Birsen Yayınevi, Ankara, 1981.
- MEGEP- İnşaat Teknolojisi, **Arazide Basit Ölçme**, Ankara. 2005.